الزراعة العضوية

وقاية للصحة وحماية للبيئة

الدكتور
عماد محمد ذياب الحفيظ



www.darsafa.net

بسم الله الرحمن الرحيم

﴿ وَقُلِ اعْمَلُوا فَسَيَرَى اللَّهُ عَمَلَكُمْ وَرَسُولُهُ وَالْمُؤْمِنُونَ وَسَتُرَدُّونَ إِلَىٰ عَالِمِ الْغَيْبِ وَالشَّهَادَةِ فَيُنَبِّئُكُم بِمَا كُنتُمْ تَعْمَلُونَ ﴾

صدق الله العظيم

الزراعة العضوية

وقاية للصحة وحماية للبيئة

الزراعة العضوية

وقاية للصحة وحماية للبيئة

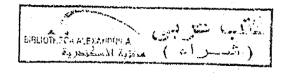
الدكتور

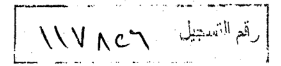
عماد محمد ذياب الحفيّظ



الطبعة الأولى

2014م - 1435هـ







دار صفاء للنشر والتوزيع - عمان



الزراعة العضوية وقاية للصحة وحماية للبيئة

د.عماد محمد الحفيظ

الواصفات:

الزراعة العضوية//مبيدات الافات/

رقم الإيداع لدى دائرة المكتبة الوطنية (2013/4/1128)

ردمك ISBN 978-9957-24-893-2

عمان ـ شارع الملك حسين

مجمع الفحيص التجاري ـ تلفاكس 4612190 6 962+

هاتف: 4611169 6 962+ ص . ب 922762 عمان ـ 11192 الأردن

DAR SAFA Publishing - Distributing
Telefax: +962 6 4612190- Tel: + 962 6 4611169
P.O.Box: 922762 Amman 11192- Jordan
E-mail:safa@darsafa.net

www.darsafa.net

الفهرس

المقدمة

إن الهدف من هذا الكتاب هو تعريف الطلاب والمعنيين بالتصـنيع الغـذائي وضوابط الجودة في التصنيع والمخاطر التي تطرأ مع التوضـيح في المواضـيع النظريـة وتطبيقاتها والتي حاولنا شرحها وذكر الحقائق عنهـا في الغـذاء المصنّع ضـمن كـل فصل لتنمية الإمكانات العلمية والتطبيقية لدى الطالب والمهتم بهذا الموضوع.

لذلك أعددنا هذا الكتاب العلمي ليتلاءم مع المناهج النظرية لمقرّرات تقنيات التصـنيع الغـذائي والتخصّصـات الأخـرى ذات العلاقـة، وليكـون كتابـاً جامعيـاً ومرجعاً لأبنائنا الطلاب والمهتمين والمعنيين في مواضيع التصـنيع الغـذائي والجـودة وتطبيقاتها بما ينسجم ومناهج الكليات العلمية المعنية، وفي ذلـك إستعنّا علـى الله أولاً ثم على العديد من المراجع العلمية العربيـة والأجنبيـة. بالإضـافة إلى خبراتنـا الطويلة في هذا المجال آخذين بنظر الاعتبـار انتقـاء حـالات التصـنيع الغـذائي كـي نستطيع فهمها والعمل على سبل تطبيقاتهـا وتقليـل مخاطرهـا ومـا هـي الأسـباب والعوامل اللازمة لإنجاحها ضمن مناهج وتخصّصات جامعاتنا المختلفـة في المنطقـة ومتطلبات التصنيع الغذائي.

إن هذا الكتاب الذي بين يديكم يمكن أن يكون الأول من نوعه في مضـمونه وتفاصيله في المكتبة العربية التي ظلت متعطّشة لمثل هـذه الإسـهامات، فهـو محاولـة لتسليط الضوء على الزراعة العضوية و إنعكاساتها على المجتمع والفرد في منطقتنا.

منذ أن مارس الإنسان الزراعة قديما أي منذ مئات السنين وهو يتبع أسـلوب الزراعة النظيفة والتي تعتمد على استخدام كل من الزراعة العضـوية، وبعـد نهايـة الحـرب العالميـة الأولى اسـتغلت المصـانع الحربيـة لإنتـاج الأسمـدة النتروجينيـة للإستفادة منها في الإنتاج الزراعي، ثم تزايد بالتـدريج اسـتخدامها بـدعوى زيـادة

الإنتاج الزراعي ونتج عنه زيادة تعرض النباتات للإصابة بالأمراض والحشرات وغيرها، وبالتالي استخدام متزايد للمبيدات الكيميائية غير العضوية ثم التوسع في إستخدام المبيدات العضوية، ومن هنا بدأ ظهور الآثار السلبية لإستخدام تلك المواد الكيميائية على صحة الإنسان وبيئته فعادت الدعوة إلى الزراعة النظيفة.

إن أول تدخل خطير للإنسان في الطبيعة هو تصنيعه للمركب الكيميائي العضوي ومشتقاته (مركبات هيدروكربونية عضوية) أي مركب DDT، هذا المركب كان يستخدم لأغراض عسكرية في باديء الأمر حيث انتشرت الآفات الحشرية كالقمل والبراغيث حلم الجرب وغيرها على الجنود أنفسهم وبعد انتهاء الحرب تم تجربته في الحقل وأعطى نتائج ممتازة ومن هنا تسابقت الشركات لإنتاج هذا المركب ليس فقط بل مركبات أخرى جديدة تختلف في الجرعة والسمية مثل المركبات الفسفورية العضوية والكارباميت العضوية وغيرها.

لقد ساهمت المبيدات الكيمائية بدور هام في زيادة الإنتاج والقضاء على العديد من هذه المسببات للأمراض وتقليل الأضرار على المحاصيل الزراعية، إلا إنها واجهت وتواجه العديد من النقد المتزايد بما تؤديه من آثار ضارة على البيئة، وكذلك وجود مستويات من متبقيات المبيدات في المنتجات الزراعية التي في النهاية تصل إلى الإنسان والحيوان والنبات، فهذه العلاقة تشكل في النهاية تهديد لصحة الإنسان ومحيطه البيئي، وكذلك تأثيرها المباشر على الكائنات النافعة الأخرى الموجودة في التربة الزراعية، كما وتؤدي تلك التأثيرات المباشرة للمبيدات والأسمدة الكيميائية إلى ظهور سلالات جديدة من المسببات المرضية والحشرات أو غيرها مقاومة لفعل المبيد.

المشاكل التي تسببها المبيدات والأسمدة الكيمياوية على البيئة وصحة الإنسان:

الأسمدة والمبيدات الكيمياوية مواد شائعة الاستخدام في مجالات الإنتاج الزراعي والحيواني والصحة العامة، بما في ذلك تأثيرها على الطفيليات والميكروبات وناقلات الأمراض التي تصيب الإنسان والحيوانات والنباتات، إضافة إلى مركبات كيماوية تستخدم لتنظيم النمو للحيوانات والنباتات من مسقطات للأوراق ودائمة الخضرة وما تحتاجه هذه الكائنات من منشطات للنمو وغير ذلك من المركبات الكيمياوية المستخدمة وهي بشكل عام مواد ذات تأثير سلبي على المحيط البيئي وبشكل خاص على الإنسان وصحته. أما الأسمدة الكيماوية فهي مواد تستخدم لزيادة خصوبة الأراضي الزراعية أو بيئة المياه الزراعية كمخصبات ثم لزيادة الإنتاج والتي من أهم مجاميعها الأسمدة الفوسفاتية والنتروجينية وغيرها من مركبات العناصر الغذائية، وهنا لا نريد أن نتطرق إلى موضوع المضادات الحيوية والهرمونات والتي بشكل أو بآخر يمكن أن تنطوي تحت مسميات المبيدات والأسمدة الكيماوية ومنظمات النمو. إن هذه المركبات ظلّت تستخدم بأسلوب عشوائي وغير عقلاني وحتى وقتنا الحاضر في العديد من دول المنطقة مما أدى إلى بقاء كميات كبيرة منها في التربة ومياه السقي ثم انجراف القسم الكبير منها إلى المياه السطحية والجوفية بسبب الإسراف فيها.

لقد أكد برنامج الأمم المتحدة للبيئة، أن هذه المركبات قد ساهمت في انخفاض الإصابات البشرية والحيوانية والنباتية بالأمراض التي تنقلها الكثير من الكائنات الحية المختلفة، كما أنها عملت على تحقيق زيادة في الإنتاج الزراعي. إلا

أن القضاء على مشكلة انتشار الأمراض والآفات وسد النقص في الغذاء قد تسبب في حدوث مشاكل أخرى هي التلوث الغذائي، فقد أشارت الكثير من البحوث والدراسات إلى أن المبيدات والأسمدة الكيماوية تمتلك أضرار خطيرة على سلامة وصحة الإنسان ومحيطه البيئي بسبب سوء استخدام هذه المركبات والإسراف والعشوائية في استعمالها.

الباب الأول

مخاطر المركبات الكيميائية على الإنسان والبيئة

الفصل الأول

بيئة الإنتاج الزراعي

يعتبر الإنتاج الزراعي من أهم العوامل البيئية الضرورية لحياة الإنسان، فمن أهم منتجاته الغذاء الذي يساعد على تأدية وظائف مختلفة في بناء جسم الإنسان وإمداده بالطاقة والمساعدة على وقايته من الأمراض ولتحديد ذلك يجب أن يكون الغذاء على مستوى عالي من الجودة.

عليه فإن مهام وواجبات الإنتاج الزراعي تتطلب وضع أنظمة وقوانين وتعليمات عن كيفية التعامل مع الأغذية المستورد أو المنتجة محلياً والتي تقضي أيضاً بمراقبة المواد الغذائية المعروضة في الأسواق ومصادر إنتاجها أو تصنيعها للتأكد من صلاحيتها للاستهلاك البشري.

فيما يلي نذكر أهم الأسباب المؤثرة على الغذاء وإنتاجه وتصنيعه وكما يلي:

1. كثرة استخدام المبيدات والأسمدة الكيميائية في الإنتاج الزراعي.
2. نقل الغذاء لمسافات بعيدة.
3. تداول المنتجات الزراعية وتخزينها لفترات طويلة.
4. عمليات التصنيع والإنتاج والتعبئة قد تؤدي إلى زيادة احتمالات التلوث.
5. تزايد استخدام المركبات الكيميائية.
6. إغراق الأسواق بكميات كبيرة من المواد الزراعية ومنتجاتها قادمة من أسواق ومناشئ مختلفة.
7. انتشار الأمراض الانتقالية المشتركة بين الإنسان والحيوان.
8. تزايد مخاطر تصنيع المنتجات الزراعية بما لا يتناسب ومستوى النوعية.

9. تزايد إنتاج المنتجات الزراعية يؤدي إلى تزايد استخدام المركبات الكيميائية

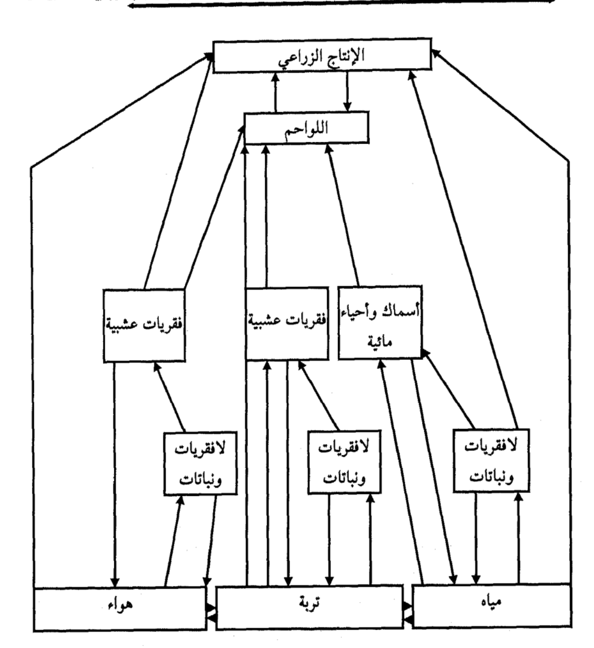
من الضروري أن نعرف أولاً ماهية المنتجات الزراعية سواء كان نباتياً أو حيوانيا وهل استهلاكها يتم على هيئتها الطبيعية أم المصطنعة، فلو لاحظنا أن هذه العلاقة تنحصر بشكل أساسي بثلاثة مصادر وهي:

أولاً: الهواء

ثانياً: الماء

ثالثاً: التربة

أن هذه المصادر أن كانت فيها نسبة من التلوث سيكون لها تأثير سلبي على الإنتاج الزراعي وتلوثه أيضاً، وبغض النظر إن كان هذا التلوث ذات طبيعة حيوية كالميكروبات أو ذات طبيعة كيمياوية كالعناصر الثقيلة مثل الزئبق أو ذات طبيعة فيزياوية كالأتربة والغبار فهذه المواد جميعها نجدها أنها ممكن أن تكون في الهواء، أو الماء، أو التربة، أي أن مصادر التلوث هذه هي ذات المصادر التي تعمل بشكل أساسي على تلوث المنتجات الزراعية وقد أوضحنا هذه العلاقات بين الكائنات الحية المختلفة بالشكل التالي (شكل رقم 1).



شكل رقم (1)

يبين رسم تخطيطي يوضح سلسلة الإنتاج الزراعي وعلاقتها بعوامل البيئة.

كما وجد أن عينات الإنتاج الزراعي التي تم فحصها وعلى مدى اثنى عشر شهراً خلال السنة وجد في بعضها عوامل ومؤثرات خطيرة على صحة الإنسان والبيئة، علما إن عدد العينات قد تكون متفاوتة في أعدادها تبعاً لفصول السنة

والأشهر المختلفة وحسب الأهمية مع موسم الاستيراد والتسويق ورغبة المستهلك بنوع المنتوج الزراعي المطلوب، إلا أن هذا الموضوع ليس هو اهتمامنا هنا لذا نرجو من القارئ العزيز أن لا يهتم لهذه الاختلافات فالهدف هو علاقة التلوث في العينات من المنتجات الزراعية المفحوصة وعدد العينات الملوثة في كل شهر، وهنا نلاحظ في أن أعلى نسبة تلوث كانت خلال شهر حزيران (يونيو) ثم يليه شهر شباط (فبراير) عما وجدناه خلال باقي أشهر السنة وقد يعود ذلك إلى عدة عوامل أهمها الظروف البيئية والتسويقية والنقل ومصدر المنتوج الزراعي وغير ذلك من العوامل التي قد تؤثر على مستوى التلوث.

أهم أسباب تلوث المحيط البيئي بالمبيدات والأسمدة الكيميائية هي:

1. الإستعمال المباشر للمركبات الكيميائية على التربة والمياه والهواء وانجراف كميات كبيرة منها إلى مناطق شائعة بعيدة عن مناطق استخدامها، وخاصة عند استعمال الوسائل الجوية في استخداماتها وعلى اختلاف أشكال هذه المواد من التحضير سواء كانت سائلة، مساحيق، محاليل رش ذات قطرات متناهية في الصغر (ULV) أو زيتية.
2. الإستعمال الخاطئ لهذه المركبات والإسراف في استخدامها جعلها تتواجد في غذائنا وماءنا بمستوى أعلى من المسموح به.
3. تصريف مياه الفضلات الصناعية لمصانع إنتاجها والمعامل الأخرى ذات العلاقة في استخدامها وتداولها دون أية معالجة كيماوية أو بايولوجية.
4. تداولها بأسلوب غير عقلاني وبدون وعي ومعرفة كافية من قبل البشر ليس فقط بالأقضية والنواحي والقرى والمزارع بل وفي داخل المدن والمجمعات السكنية والخدمية وغيرها.

ففي دراسة تقييم للتأثيرات الصحية غير المباشرة للمبيدات والأسمدة الكيماوية على العاملين في مجال استخدام هذه المواد الكيماوية تبّينت الأعراض المرضية التالية علماً أن الدراسة قد شملت 850 شخصاً منهم 629 شخصاً يعملون في المجال الزراعي كالفلاحين والعمال الزراعيين والتي نشرت مؤخراً نتائجها وهي:

1. إضطرابات الجهاز العصبي:

أ. إضطرابات في نشاط المخ والذي تبين من خلال الرسم التخطيطي والذي أوضح زيادة بنسبة بلغت حوالي 50٪ مقارنة مع الرسم التخطيطي لمخ إنسان طبيعي لم يتعرض لمثل هذه المركبات الكيماوية، مع تسجيل حالات سلبية للذاكرة.

ب. إضطراب التهابات في كل من أطراف الجسم العليا والسفلى والذي أوضحته الرسوم التخطيطية لنشاط العضلات، ولوحظ أن مستوى الإضطراب يتناسب مع طول مدة التعرض لهذه المركبات الكيماوية.

ج. تلف في خلايا المخ وبنسبة 50٪ مقارنة باللذين لم يتعرّضوا لمثل هذه المواد.

2. إضطرابات في الجهاز التنفسي والتي تبّينت من خلال أعراض الحساسية والربو المهني في الجهاز التنفسي وبنسبة زادت عن 350٪ مقارنة مع وظائف التنفس لدى الأشخاص الاعتياديين.

3. إضطرابات في القلب والأوعية الدموية والتي ظهرت من خلال تخطيط القلب مع ظهور أعراض تصلب الشرايين وانخفاض نسبة الكولين أستريز في حوالي 50٪ من الذين خضعوا للدراسة مع تسجيل نسب من مركبات المبيدات والأسمدة الكيماوية أو نواتج تحللها في 35٪ من عدد عينات الدم التي تم فحصها علماً أن معظم هؤلاء الأشخاص كانوا من العاملين في المجال الزراعي.

4. أعراض مرضية في مناطق مختلفة من أعضاء الجسم لدى العاملين في الزراعة:

أ. تضخم الكبد في حوالي 33٪ من الأشخاص الذين خضعوا للدراسة مع وجود إضطرابات في وظائف الكبد في باقي الأشخاص الذين خضعوا للدراسة والذين معظمهم من العاملين في المجال الزراعي.

ب. ظهور أمراض جلدية وحساسية في الجلد لدى حوالي 10٪ من الأشخاص الذين شملتهم الدراسة معظمهم من العاملين في الزراعة.

جـ. ظهور أعراض مرضية وحساسية في عيون بعض الأشخاص الذين خضعوا لهذه الدراسة وبنسبة 10٪ أيضاً.

د. ظهور اضطرابات في العضلات اللاإرادية لدى عدد من الأفراد الذين تم فحصهم خلال هذه الدراسة وكانوا جميعهم من العاملين بالزراعة.

5. إضطرابات في الحالة النفسية حيث لوحظت تغيّرات سلوكية ونفسية لدى حوالي 30٪ من الأشخاص الذين شملتهم الدراسة مع تسجيل بعض حالات التبلّد والخمول والعاهات الذهنية وصعوبة النطق لبعض المفردات أو التلكوّ في نطقها وجميع هذه الحالات كانت لدى العاملين في المجال الزراعي، علماً أن هذه الدراسة لم تأخذ بنظر الاعتبار التأثير المباشر لهذه المركبات الكيماوية، كما أنها لم تدرس التأثيرات على الصفات الوراثية والجينية والخلايا الجنسية، ولو شملتها هذه الدراسة لكانت النتائج أكثر رعباً.

أما عن أهم مخاطر المبيدات والأسمدة الكيميائية فيمكن إيجازها بما يلي:

1. الثبات البيئي لمعظم مركباتها الشائعة الإستخدام مع قابليتها على مقاومة أو تحمل كافة أشكال التحلل البيئي.

2. سميتها العالية لمجموعة كبيرة من الكائنات الحية دون انتقائية في السمية والتأثير بما في ذلك الأسمدة الكيماوية المختلفة.

3. إستخدامها بإسراف ولسنوات طويلة جعل البيئة ملوثة بها وحتى في مناطق لم يسبق لها أن استخدم فيها مثل هذه المركبات.

4. الميل الشديد لهذه المركبات أو نواتج تحللها في جسم الكائن الحي للذوبان

والتراكم في سوائل وأنسجة الجسم وتركيبها الكيماوي مسببة الكثير من المشاكل الصحية للإنسان والحيوان والنبات.

5. الخمول الكيماوي النسبي لهذه المركبات تجاه الكثير من أنواع التفاعلات الحميدة في البيئة مما يجعلها مواد خطرة وملوثة للماء والغذاء. أما العوامل التي يتوقف عليها تأثير المبيدات والأسمدة الكيماوية على صحة الإنسان فهي:

1. مدى سميّة المادة الفعالة التي تدخل في تركيب المركب الكيماوي.
2. مدى تركيز المادة الفعالة في المركب الكيماوي المستعمل وكمية استخدامه في البيئة.
3. الخواص الكيميائية والفيزيائية للمادة الفعالة التي تدخل في تركيب المركب الكيماوي.
4. طريقة التعرض والإمتصاص للمبيدات والأسمدة الكيماوية لداخل جسم الإنسان والحيوان والنبات واللذان في النهاية تكون كإحدى الطرق التي تدخل لجسم الكائن البشري.
5. مدة التعرض للمبيدات والأسمدة الكيماوية والتي تعتبر من أحد العوامل المهمة التي تؤثر على كمية المادة الكيماوية التي تدخل في جسم الإنسان والتأثير عليه.
6. التحولات التي تحصل للمبيد أو السماد في داخل الجسم والتي تؤدي إلى نواتج ذات تأثيرات خطيرة مختلفة، ومنتجاتها ثم انتقالها إلى الإنسان الذي يتغذى على هذه النباتات أو منتجاتها واللحوم وألبان الحيوانات التي تغذيت على هذه النباتات أيضا (جدول 1). ففي دراسة أجريت على متبقيات مبيد الأكتلك في التمور، تبين إن متبقيات هذا المبيد استمرت لمدة ثلاثة شهور في ثمار النخيل قبل نضجها وعند المستوى

غير المسموح به استهلاكها ثم في نهاية هذه الفترة انخفضت نسبة المتبقيات دون المسموح على الرغم من أن هذا المبيد المفروض متبقياته لا تستمر أكثر من 48 ساعة كمبيد مؤثر على الآفة الزراعية المراد مكافحتها.

نوع الغذاء	بلد المنشأ	كمية متبقيات الزئبق نانوغرام/ غرام
أسماك	الولايات المتحدة الأمريكية	23-17
أسماك	بلدان البلطيق	41-26
تفاح	بريطانيا	120-20
تفاح	نيوزيلاندا	135-11
كمثري	استراليا	260-40
طماطم	بريطانيا	72-12
بطاطا	بريطانيا	32-5
قمح	السويد	12-8
رز	اليابان	1000-227
رز	تعبئة بريطانيا	15-5
جزر	الولايات المتحدة الأمريكية	30-20
دقيق خبز	الولايات المتحدة الأمريكية	8-4
حليب بودر	الولايات المتحدة الأمريكية	10-3

جدول رقم 1

يبين متبقيات الزئبق في بعض المنتجات الزراعية المصدرة وبلد المنشأ والتي يتم استيرادها من قبل الدول العربية

الفصل الثاني

تلوث المنتجات الزراعية

تعتبر اللحوم والألبان ومشتقاتها من أكثر المنتجات الزراعية انتشارا واستخداما كغذاء في العالم لأهميتها في نمو وصحة الإنسان ابتداء من كونه جنين في رحم أمه وحتى اكتمال نموه واستمرار حياته على مدى سنين، ومن مصادر هذا التلوث نبين ما يلي (جدول رقم 2):

1. تغذية الحيوانات على نباتات ومنتجات زراعية ملوثة بالمبيدات والأسمدة الكيماوية.
2. معاملة الحيوانات بمركبات كيماوية لحمايتها من الطفيليات والأمراض لأغراض التربية والتسمين ومن هذه المركبات المبيدات والمضادات الحيوية والهرمونات وغيرها.
3. رعي الحيوانات على نبات أو عليقة ملوثة بمخلفات المناطق الصناعية والمواد الكيماوية والسموم.
4. تلوث الحليب ومشتقاته بالملوثات الكيماوية أثناء عملية الحليب والتجهيز.

نوع الخضراوات		معاملة بسماد كيماوي		معاملة بسماد عضوي	
		كمية النترات ملغم/ كجم	كمية النتريت ملغم/ كجم	نترات ملغم/ كجم	نتريت ملغم/ كجم
.1	البنجر	2134	303	1581	1.9
.2	الجزر	183	1.5	127	0.9
.3	اللهانة/ الكرنب	330	2.3	280	1.7
.4	الفجل الأبيض	2600	7.3	1976	2.1
.5	الكرفس	1361	0.7	994	0.1
.6	الخس	1361	8.7	978	3.8
.7	السبانخ	442	3.2	345	1.8
.8	الخيار	159	8.0	110	4.2
.9	البقوليات	153	5.3	91	2.8

جدول (2)

يبين محتويات بعض المنتجات الزراعية (الخضراوات) ومستويات النتريت والنترات بفعل التسميد الكيماوي أو العضوي

فإذا علمنا أن المركبات الفوسفاتية المستخدمة في الأسمدة الكيماوية هي مركبات ثابتة كيميائيا، لذلك فإن متبقياتها تبقى في التربة لفترة طويلة من الزمن ولا يمكن التخلص منها بسهولة، وعليه فهي تعتبر من أكثر المركبات التي تعمل على تلوث المياه مع زيادة نسبتها في الماء فتؤدي إلى الكثير من المخاطر على حياة الكائنات الحية عموما وحياة الإنسان وصحته خصوصا.

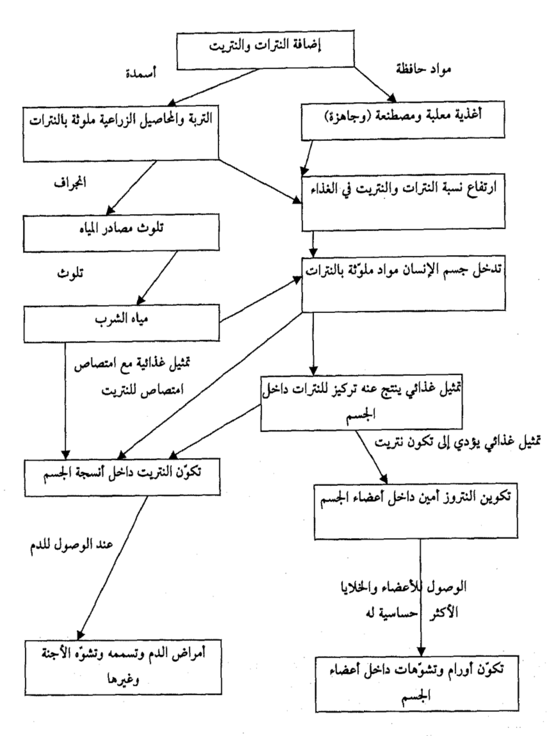
إن هذه المركبات ذات تأثير سام لكل من الإنسان والحيوان والنبات لذلك ارتفاع نسبتها في مياه الشرب والمشروبات الغازية تعتبر أمرا غير مرغوب فيه بل يجب أن يكون مرفوض لما قد تؤديه من عواقب غير حميدة، إضافة إلى أضرارها الأخرى غير المباشرة وهي:

1. تسبب زيادة في نمو الطحالب والنباتات غير المرغوب فيها كالقصب البري في المسطحات المائية، مما تؤدي إلى انخفاض كبير في نسبة الأوكسجين أو خلوها تقريبا مسببة انخفاض كبير في أعداد الأحياء المائية أو هلاكها منه، وهذا ما حصل شمال الخليج العربي عند المياه الإقليمية العراقية والكويتية في السنوات الأخيرة طبعا إضافة إلى عوامل أخرى زادت من هذه المشكلة.
2. زيادة نسبة المركبات الفوسفاتية في البيئة تعمل على ترسيب الفلزات في التربة والتي بدورها ستنجرف إلى المسطحات المائية والمياه الجوفية من خلال عوامل وأسباب مختلفة.

أما بالنسبة للمركبات النتروجينية الموجودة في الأسمدة الكيماوية فهي الأخرى خطيرة جدا لما قد تسببه نسبة ارتفاع النترات في المياه والتي تتحول بفعل عدة عوامل إلى مركبات النتريت وهي مركبات خطيرة على صحة الإنسان والحيوان والنبات، كذلك نجد أن معدل ما يتناوله الإنسان من مركبات النترات من خلال الماء والغذاء تصل يوميا إلى أكثر من 50 مللغرام/ يوميا وهي كمية خطيرة جدا إذا علمنا أن نسبة كبيرة منها تتحول إلى مركبات النتريت داخل جسم الإنسان من خلال التمثيل الغذائي وما يعقب ذلك من مخاطر كثيرة على صحته (شكل 2).

التلوث الناتج عن المنتجات الزراعية في الوجبات الغذائية الجاهزة:

أوضحت الدراسات المنشورة عن الوجبات الغذائية الجاهزة وعلى اختلاف أنواعها، عن وجود متبقيات المبيدات ونواتج تحلل الأسمدة الكيماوية في هذه الأغذية التي تقدم كطعام من خلال الفنادق والمطاعم والكافيتريات وغيرها بعيدا عن أجهزة الرقابة، خاصة وأن معظم أوقات نشاط البيع تكون في المساء وحتى ساعات متأخرة من الليل، لقد شكلت المركبات العضوية الكلورية أعلى نسبة لها في الأغذية الجاهزة وخاصة في اللحوم والدهون ومنتجاتها، بينما كانت نواتج تحلل الأسمدة الكيماوية كمركبات النتريت هي الأعلى نسبة في الخضراوات والسلطات المستخدمة من قبل هذه الأماكن، علما أن متبقيات هذه المركبات الكيماوية وجدت أيضا في المواد الغذائية المعلبة والمحفوظة والمجمدة مما زاد من حجم المشكلة، خاصة وأن جميع أنواع التلوث في المواد الغذائية تستقر في النهاية بجسم الإنسان من خلال الوجبات الغذائية الجاهزة والتي تشكل نسبة عالية من حجم الوجبات الغذائية اليومية التي يتناولها الإنسان على مدى تاريخ حياته والتي قد تتجاوز بضعة عشرات من السنين.



شكل رقم (2)

يوضح التلوث البيئي بمركبات النترات والنتريت وطرق وصولها إلى أنسجة جسم الإنسان.

الفصل الثالث

مخاطر تلوث الإنتاج الزراعي على المحيط البيئي

تعريف البيئة:

إن البيئة هي مجموعة العوامل الخارجية التي تحيط وتؤثر في الكائن الحى من حيث شكله الخارجي وتركيبه الداخلي ووظائفه الفسيولوجية وسلوكه وغذائه وتشمل البيئة أهم المكونات (الماء- الهواء- التربة- الطاقة) وكذلك جميع الكائنات الحية في البر والبحر.

إن علم البيئة يهتم بعلاقة الإنسان والكائنات الحية الأخرى مع العوامل المحيطة فيزياوية كانت أم كيمياوية أو غيرها، ويحتل الإنسان قمة الهرم البيئي في المنطقة، كما بيّنا في فصل لاحق أن بيئة المنطقة كانت تتباين مع ما نعرفه عنها في وقتنا الحاضر، نتيجة تزايد السكان وما صاحبه لبعض الأضرار للمحيط البيئي وإخلال بالتوازن من خلال استخدام المبيدات الكيماوية مثلاً، وزيادة تركيز ثاني أوكسيد الكربون في الجو ولو بنسب ضئيلة نتيجة التطوّر الصناعي ومشكلة النفايات الكيمياوية الناتجة عن ذلك وما رافق ذلك من انتباه إلى أهمية البيئة وضرورة تحسينها وحمايتها من مخاطر التلوّث في المحيط البيئي للمنطقة، أي أن بيئة المنطقة كانت ذات اهتمامات متعددة التوجّهات، ابتداءاً من توجيه الأطفال وتعليمهم ووصولاً إلى ما يمكن تحقيقه من وعي بيئي داخل مجتمعات المنطقة وعلى اختلاف شرائحهم الاجتماعية.

إلا أن بيئة المنطقة حصل عليها وفيها الكثير جداً من المتغيرات نتيجة الحروف والمعارك العسكرية والحصار الذي فرض على المنطقة واستمراره لأكثر من مئة عام، فوجدنا أن الذي حصل لبيئة المنطقة خلال هذه الفترة المنصرمة والتي زادت على خمسة عقود من الزمن كان المستهدف فيها هو قمة الهرم البيئي، أي

إنسان المنطقة بلا استثناء سواء كان طفلاً، شاباً وشيخاً ذكراً كان أم أنثى هدفهم هو تدمير الوحدة الأساسية لبناء المنطقة ونموها وتطورها وهو الإنسان، سواء كان من الأجزاء الجنوبية أو الشمالية أو الوسطى، وبغض النظر عن نوعية معتقده الديني مسلماً كان أم مسيحياً أو غيرهم، وكذلك الحال بالنسبة للطائفة أو المذهب الديني ومن يتّبعه منهم، أو نوعية انتمائه القومي سواء كان عربياً، كردياً، تركمانياً، كلدانياً، آشورياً أو شركسياً وغيرهم ضمن بودقة المنطقة.

نعم أن هدفهم الحقيقي الأول والآخر هو إنسان المنطقة وبالتالي كل شعوب المنطقة بلا استثناء من خلال غذاء غير صالح للإستهلاك البشري وبيئة ملوّثة خاصة إذا علمنا أن هناط مركبات كيميائية من أسمدة ومبيدات تصنّع للإستخدام في الوطن العربي فقط بسبب مخاطر تلك المركبات وكذلك الحال مع المواد الأولية للمواد الغذائية والمنتوجات الغذائية النهائية للإستهلاك البشري والتي تصنع وتصدّر لشعوب الوطن العربي والعالم الثالث فقط، على الرغم من كل السيناريوهات والرتوش التجميلية التي تقوم بها بعض الدوائر الاستعمارية ومن تحالف معهم لتجميل صورة الديناصور الوحش الذي لا يشبع والذي سوف لن يبقي على أخضر أو يابس مادام قادراً على تنفيذ مخططاته الإجرامية كما يشاء وعلى من يشاء.

عن تأثيرات المبيدات والأسمدة الكيماوية أجريت عدة دراسات في مناطق مختلفة من العالم، إلا أنني سأركز في هذا المجال على بعض الدراسات التي أجريتها في العراق وخاصة في محافظة البصرة وديالي وبغداد وواسط حيث تستخدم فيها كميات كبيرة من الأسمدة والمبيدات الكيماوية بواسطة الطائرات. ففي إحدى الدراسات والتي استخدمت فيها مبيدات من مجموعة الفسفور العضوية رشا على بساتين النخيل وهذه المبيدات هي: الملاثيون، النوكوز، الاكتلك، الديازينون، والدورسبان. قد خصصت لكل مبيد مساحة تقدر بحوالي 10كم^2 من البساتين،

هذه البساتين نجد فهيا القرى والمواشي والدواجن والأنهار التي فيها الأسماك وغير ذلك من مكونات المحيط البيئي.

تبين من خلال هذه الدراسة أن جميع البساتين التي تم رشها بهذه المركبات انخفضت فيها الأعداء الطبيعية للآفات الزراعية بنسبة كبيرة جدا وكذلك أعداد نحل العسل وغيره من الحشرات النافعة التي تعمل على زيادة الإنتاج الزراعي وقد حدثت واقعة تثير الاهتمام ضمن هذه المعاملات، حيث ماتت نسبة كبيرة من الأسماك الموجودة في الأنهار والجداول وطافت على سطح المياه فتناولتها الكلاب وبعد فترة قصيرة تقيأت تلك الكلاب وعند تغذية الدواجن والطيور البرية على هذا القيء، ماتت معظم أفراد الدواجن والطيور التي تناولت منه خلال فترة وجيزة وخاصة في معاملتي الديازينون والدورسبان. وبعد بضعة أيام أصبح الذباب والبعوض والعناكب وبعض الآفات الزراعية بأعداد كبيرة، وعند زيارة المستوصفات في تلك المناطق وجد ارتفاع حالات الإصابات المرضية وأعداد المراجعين لتلك الدوائر الصحية مقارنة بالأيام التي سبقت الرش والتي تبينت من خلال سجلاتها، وخاصة حالات الصداع والمغص المعوي وحالات الحساسية والربو وضيق التنفس وغيرها، وبالرغم من ذلك لم نجد في تلك السجلات الصحية أي حالة مسجلة تذكر سببها المبيدات وقد يعود سبب ذلك جهل العاملين في تلك الدوائر الصحية لهذه الأسباب ومسبباتها(جدول 3).

فيما يلي خلاصة لما يحصل من حالات في تلوث الماء والغذاء بسبب سوء استخدام المبيدات والأسمدة الكيماوية.

أهم الحالات المرضية المسجّلة	أعداد الحالات قبل الرش	أعداد الحالات بعد الرش	المعدل
1. الصداع	32	57	44.5
2. مغص معوي	15	28	21.5
3. أمراض الجهاز التنفسي	17	39	28
4. قيء	5	16	10.5
5. إسهال	2	13	7.5
6. ضيق بالتنفس	4	15	9.5
7. التهابات العيون	7	21	14
8. حساسية الجلد	9	19	14
9. نحول عام	3	14	8.5
المجموع	94	222	158
المعدل	10.4	24.7	17.6

جدول (3)

يبين الحالات المرضية المسجّلة في المستوصفات قبل وبعد رش المبيدات بواسطة الطائرات الزراعية.

علما أن هناك درجات متفاوتة من مستويات الخطورة الناتجة عن التسمم بالمبيدات والأسمدة الكيماوية أو ما قد تسببه من أمراض وتأثيرات فسيولوجية ضارة بشكل مباشر وغير مباشر أو من خلال نواتج تحللها في جسم الإنسان

والحيوان والنبات والتي قد تؤدي أيضا إلى تـأثيرات وراثيـة وجينيـة خـلال فـترات زمنية متباينة.

يمكن تحديد أهم المجاميع من البشر التي تكون أكثر تعرضـا للخطـورة بسـبب التأثير المباشر للمبيدات والأسمدة الكيماوية الذين يتعرضون وكما يلي:

1. العاملون في مجال إنتاج وتداول المبيدات والأسمدة الكيماوية.
2. مستخدمي المبيدات والأسمدة الكيماوية بشكل مباشر وغير مباشر.
3. العاملون في مجال النشاط الزراعي وبغـض النظـر عـن نوعيـة هـذا النشـاط وعلى اختلاف أنواعه سواء كان نشاط نباتي أو حيواني.
4. الفلاحون وعوائلهم والذين يقطنون في الأقضية والنواحي والقرى والحقول الزراعية.
5. جميع الأفراد الذين يستخدمون منتجات زراعية مـن الأسـواق مباشـرة دون معرفة أسلوب زراعتها وإنتاجها ومستويات وكميـات المبيـدات والأسمـدة المستخدمة في عمليات زراعتها وإنتاجها وتصنيعها.
6. العاملون في مجال نشـاطات البلـديات والـدوائر الزراعيـة الـذين يتعـاملون بشكل مباشر مع المواد المعاملة بالمبيدات والأسمدة الكيماوية.
7. عمال ومنتسبي نشاط الصرف الصحي ومكافحة الحشرات الطبيـة والآفـات المنزلية.
8. العاملون في مجال جمع القمامة والفضلات على اختلاف أنواعها.
9. العاملون في المطاعم والفنادق الذين يتعاملون مع منتجـات زراعيـة معاملـة بالمبيدات والأسمدة دون معرفة وبلا وعي.

10. العاملون في مجال تصفية المياه وتعبئتها والمشروبات الغازية.

11. العاملون في مجال التصنيع الغذائي وعلى اختلاف أنواعها النباتية والحيوانية.

12. العاملون في مجال الطرق والساحات والمتنزهات العامة.

13. العاملون في المصانع التي تعتمد على استخدام مواد أولية زراعية في عمليات إنتاجها كمصانع الدقيق والسكر والورق والنسيج والأخشاب والعلف الحيواني وغيرها.

14. العاملون في مجال الصحة العامة والصحة الحيوانية.

أما أهم حالات تلوث الغذاء والماء بالمبيدات والأسمدة الكيماوية أو نواتج تحللها فهي كما يلي:

أولا: التلوث في المحاصيل الزراعية ومنتجاتها قبل وبعد التسويق.

ثانياً: التلوث في المنتجات الحيوانية وعلى اختلاف أنواعها قبل وبعد التسويق.

ثالثا: التلوث في حليب الأمهات والأجنة والأطفال حديثي الولادة.

رابعا: التلوث في المياه والمشروبات الغازية وموادها الأولية.

خامسا: التلوث في الوجبات السريعة والجاهزة قبل وبعد التصنيع والاستهلاك.

سادسا: التلوث في المحيط البيئي.

فيما يلي سنتحدث عن أهم حالة من هذه الحالات مع إعطاء أمثلة واقعية عنها في هذا الفصل والفصول التي تلي هذا الفصل.

تلوث المحاصيل الزراعية ومنتجاتها قبل وبعد التسويق:

يحدث التلوث في المحاصيل الزراعية ومنتجاتها عن المعاملة المباشرة بالمبيدات والأسمدة الكيماوية لهذه المحاصيل ومنتجاتها قبل وبعد الإنتاج الزراعي والمنتجات التي تصنع منها والذي تسبب بفقدان التوازن الطبيعي بين الآفات الزراعية وأعدائها الطبيعية وفي ظهور سلالات من هذه الآفات مقاومة لتأثير هذه المركبات الكيماوية، وهذا ما نجده أيضا يحصل في مجال الصحة العامة والصحة الحيوانية مما زاد من تفاقم مشكلة التلوث والتي تطلبت إيجاد مواد كيماوية مختلفة لمعالجة مشكلة المقاومة مما زاد من مشاكل انتشار الأوبئة والأمراض النباتية والحيوانية والبشرية خاصة في دول العالم الثالث الذين لم يحسنوا استعمال هذه المركبات والكيماوية وكذلك أسرفوا في استخداماتها (جدول 4).

بالإضافة إلى مشاكل تلوث الهواء والماء والتربة والتي أكدتها الدراسات التي تبين وجود هذه المركبات الكيمائية في البيئة التي تعرضت لمثل هذه الاستخدامات لفترات زمنية طويلة تجاوزت الربع قرن مع احتفاظ هذه البيئة الملوثة بنسبة معينة من هذه المركبات تراوحت ما بين 10-53 بشكل مستديم وتبعا لنوع المبيد أو السماد الكيماوي، وكذلك مشكلة امتصاص نباتات المحاصيل الزراعية لكثير من هذه المواد الكيمائية الموجودة في التربة والمياه فتختزنها النباتات.

نوع الملوّث	نوع التلوث	مصدر التلوث	عدد الإصابات	السنة
1. مبيد زئبقي عضوي	حبوب القمح	معاملة الحبوب	400 وفاة وأكثر من 2000 حالة تسمم	1959
2. مبيد دايثين أم 45	حبوب القمح	معاملة الحبوب	250 وفاة وأكثر من 1500 حالة تسمم	1970
3. مبيد فسفوري عضوي	ثمار وفاكهة وخضر	رش بساتين النخيل	أكثر من 50 حالة تسمم	1975
4. سلاح كيمياوي	الهواء	ضربات صاروخية وقذائف	مئات الوفيات ومئات الإصابات	1986
5. إشعاعات	محاصيل زراعية وهواء وماء وتربة	ضربات جوية وقذائف	آلاف القتلى وآلاف الإصابات	1991
6. إشعاعات	هواء ماء وتربة وغذاء	ضربات جوية وقذائف	آلاف القتلى وآلاف الإصابات	2003

جدول رقم (4)

يبين أهم حالات التلوث والملوثات في المنطقة

علماً أن بعض الدول الكبرى والتي لديها أطماع توسعية وخاصة المصدرة للأسلحة التقليدية والكيمياوية وغيرها هم الذين ساهموا بشكل مباشر وغير مباشر في التسبب بكل هذه الحالات، فمصانعه تنتج المبيدات والأسمدة الكيماوية عالية التلوث ثم يصدرونها إلينا بعد أن يمنع استخدامها في بلدانهم، وهم الذين قدّموا للأنظمة الدكتاتورية في منطقتنا الإمكانات التقنية والمستلزمات لإنتاج الأسلحة الكيمياوية التي استخدمت ضد شعوبنا، وهم الذين استخدموا أسلحة وقذائف اليورانيوم المنضب في منطقتنا فتسببوا بكوارث بيئية رهيبة.

طرق التلوث بالمبيدات والأسمدة الكيمياوية:

1. استخدام الرش أو التغطيس.
2. تناول النباتات أو الأعشاب الملوثة.
3. شرب المياه الملوثة.

الأضرار الجانبية للمبيدات والأسمدة الكيمياوية على الإنسان نتيجة إستخدامها:

1. تصلب الأنسجة المتعدد وضمور العضلات.
2. أن تناول الأم الحامل للأطعمة الملوثة بالمبيدات الحشرية تسبب ولادة أطفال تعاني مستقبلا من أمراض سرطانية مختلفة مثل سرطان الدم (leukemia)، سرطان الويلمز (Wilms tumor)، سرطان الأنسجة الرخوية (Soft tissue sarcoma) سرطان الدماغ (Brain tumor)، سرطان الخصى (Testes tumor).
3. حدوث العقم في الرجال والنساء.
4. اضطرابات عصبية تتمثل بالتعب، الأرق، الدوار، الغثيان، الرعشة القوية، فقدان الإحساس.
5. سرطان البروستات والثدي والخصى والكبد وغيرها.

التوصيات الخاصة باستخدام مبيدات الآفات الزراعية

1. يتم اختيار المبيد الحشري ذو السمية الشديدة على الحشرات مع انخفاض سميته على الفقريات.
2. يمتاز مبيد اللآفات الزراعية بقصر مدة بقاءه في التربة وبتالي تصبح ملوثات ضعيفة للبيئة.
3. يكون مبيد الآفات الزراعية ثابت كيميائيا.

4. عدم رعي الحيوانات على الحشائش أو النباتات التي تعرضت حديثا للرش بمبيدات الآفات الزراعية.
5. عدم استخدام حليب الحيوانات المعرضة للرش أو التي غذيت على أعلاف ملوثة بالمبيدات إلا بعد مدة لا تقل عن عشرة أيام من تأريخ التعرض للمبيد أو أكثر.
6. ينصح عند إجراء عملية الرش جمع الحيوانات في مكان محدد من المزرعة على أن لا يكون بتماس مع الأعلاف أو مياه الشرب.
7. ينصح بإجراء الرش على النباتات بمبيدات الآفات الزراعية بأوقات محددة من قبل المختصين.

لقد وجد أن متبقيات هذه المركبات الكيماوية لا تتأثر بعمليات التمثيل الغذائي الحيوي في جسم الكائن الحي، بل تتحول إلى مركبات كيماوية أكثر سمية وخطورة ذات الميل الشديد للذوبان في الحليب، على الرغم من منع استخدام كثير من هذه المركبات الكيماوية في الكثير من دول العالم، إلا أن الكثير منها لا يزال يستخدم في دول العالم الثالث ونحن جزء منه.

لقد تبين إمكانية تواجد مبيد الملاثيون والديازينون (مركبات فسفورية عضوية) في حليب أبقار بمساء نفس اليوم الذي تم معاملتها نهارا خلاله ضد بعض الطفيليات التي تصيبها أو لتعرضها لعمليات مكافحة بعض الآفات الزراعية، واستمرار تواجد متبقيات هذه المبيدات لمدة شهرين بعد عملية الرش في حليب نفس الأبقار، وفي دراسة أخرى وجد أن حوالي 5٪ من عينات الحليب ومشتقاته تحتوي على متبقيات أعلى من النسب المسموح بها وعلى مدار أكثر من عشرين عاما من إيقاف بعض المبيدات من مجموعة المركبات الهيدروكربونية العضوية، ووجد أيضا تأثرت نسبة الدهن والمحتوى البروتيني واللاكتوز والمواد الصلبة في الحليب الذي تلوث بمثل هذه المركبات الكيماوية.

لقد تصاعت بصورة مستمرة استخدامات المركبات الكيماوية في مجال تربية الحيوانات والإنتاج الحيواني والنباتي عموما، والتي تعتبر من أهم مصادر اللحوم الخام والمصنّعة ومنتجاتها الملوثة بمثل هذه المواد الخطرة كالأسمدة والمبيدات والمضادات الحيوية والهرمونات وغيرها والتي تستخدم بشكل مباشر أو غير مباشر لزيادة معدلات نمو الحيوان وإنتاجه لتحقيق مستويات أكبر من أرباح الشركات المنتجة والمصنّعة دون الأخذ بنظر الإعتبار تأثيرات هذه المركبات الكيماوية على تلوث البيئة وتأثيراتها على صحة الإنسان من خلال الغذاء الذي يتناوله والماء الذي يشربه وغير ذلك.

لا نريد أن نتحدث عن الحيوانات التي تأثرت بمثل هذه الكيماويات مما اضطر أصحابها التي بيعها قبل هلاكها لتأخذ طريقها إلى المسالخ والمطاعم والمستهلكين كي تستقر لحومها أو أي من منتجاتها في النهاية في جسم الإنسان على إختلاف مستوياته العمرية، مما اضطر منظمات الأغذية الوطنية والإقليمية والدولية إلى وضع الحدود المسموح بها في اللحوم ومشتقاتها من متبقيات هذه المركبات أو نواتج تحللها والتي يجب أن لا تتجاوز هذه المتبقيات ونواتج تحللها عن بضعة أجزاء في المليون باستثناء دول العالم الثالث والتي معظمها لم تأخذ بنظر الإعتبار هذا الموضوع (جدول 5).

لقد أوضحت الدراسات ونتائج التحليل وجود بقايا عالية من المبيدات الكيميائية في دهون وأنسجة الدجاج وخاصة في الدجاج البياض الذي تستغرق عملية تربيته بضعة سنوات (حوالي 3-2 سنوات) مما يزيد من مخاطر مثل هذه المركبات الكيمائية أثناء عملية التربية وزيادة متبقياتها فيها والبيض المنتج منها والذي في النهاية أي بعد انتهاء عمر الإنتاجي تذبح تلك الحيوانات وتسوق لحومه في الأسواق المحلية أو الخارجية لتصل بعد ذلك إلى بطون المستهلكين. بينما وجدت المضادات الحيوية والهرمونات التي تمت معاملة الحيوانات بها لتسريع عملية التسمين والإنتاج بأعلى مستوياتها في أنسجة دجاج اللحم والتي يسرف في

استخدامها لغرض زيادة الأرباح الفاحشة على حساب صحة وحياة وبيئة المستهالكين.

م	نوع الغذاء	لندرين	ديلدرين	د.د.ت	هبتا كلور	كلوردين
1	حليب أبقار	0.04	0.1	0.81	–	–
2	لحوم أغنام	0.225	0.067	1.048	0.67	0.126
3	لحوم أبقار	0.116	0.101	0.875	0.068	0.124
4	لحوم معلبة	0.508	0.169	0.234	0.179	0.335
5	أسماك معلبة	0.43	0.204	0.231	0.15	0.355
6	أسماك الخليج العربي	–	0.01	0.057	0.006	0.058
7	الحد المسموح به	0.2	0.2	0.5	0.2	0.2

جدول (5)

يبين كميات متبقيات المبيدات الكلورية العضوية في عينات الغذاء (مايكروغرام/غرام) في بعض الدول العربية

الفصل الرابع

تلوث المنتجات الزراعية ومشتقاتها بالمركبات الكيميائية

تعرف المبيدات الحشرية على إنها مركبات عضوية أو لا عضوية تستخدم في مكافحة الحشرات الضارة (الاقتصادية والصحية) ومفصليات الأرجل (مثل الحلم والقمل والبراغيث والعناكب) والنيماتودا وغيرها من مسببات الأمراض النباتية.

تقسم مبيدات الآفات الزراعية بصورة عامة إلى ثلاث أقسام وكما يلي:

- حسب كيفية دخولها جسم الآفة.
- حسب طريقة ونوع تأثيرها السام.
- حسب تركيبها وصفاتها الكيماوية.

حيث يعتبر التقسيم الأخير هو الأكثر شيوعا في الوقت الحاضر، يضم هذا التقسيم المجاميع التالية:

- المركبات الكيميائية غير العضوية:

مثل مركبات الزرنيخ والفلور والمزئبق والبورون والفسفور والكبريت.

- المركبات الكيميائية العضوية غير المصنّعة:

مثل الزيوت البترولية والزيوت القطرانية والزيوت المستخرجة.

المبيدات المستخرجة من النباتات مثل البيرثرم، والنيكوتين، والروتينون.

- المركبات العضوية المصنعة:

1. الهيدروكاربونات المكلورة: مثل الدي دي تي والالدرين والدايلدرين واللندين والاندرين والهبتاكلور والتوكسافين والميثوكس كلور.
2. المركبات الفسفورية العضوية: مثل دايكلوروفس، ديبتركس، باراثيون، سيستوكس، ملاثيون وريولين.

3.مبيدات مركبات الكاربامات العضوي: مثل السيفين وزكتران وايزولان وديميتان وبيرولان.

طرق التلوث بالمبيدات الكيميائية:

1. استخدام الرش أو التغطيس المباشر بالمبيدات الكيميائية.
2. تناول النباتات أو الأعشاب الملوثة بالمبيدات الكيميائية.
3. شرب المياه الملوثة بالمبيدات الكيميائية.

الأضرار الجانبية للمركبات الكيميائية على الإنسان:

1. تصلب الأنسجة المتعدد وضمور العضلات.
2. تناول الأم الحامل للأطعمة الملوثة بالمركبات الكيميائية تسبب ولادة أطفال تعاني مستقبلا من أمراض سرطانية مختلفة مثل سرطان الدم (leukemia)، سرطان الويلمز (Wilms tumor)، سرطان الأنسجة الرخوية (Soft tissue sarcoma) سرطان الدماغ (Brain tumor)، سرطان الخصى (Testes tumor).
3. حدوث طفرات وراثية خلقية أو تشوهات للأطفال المولودين من أمهات تناولن أطعمة ومشروبات ملوثة بالمركبات الكيميائية.
4. حدوث حالات التخلّف أو العوق الجسدي أو العقلي للأطفال المولودين من أمهات تناولن أطعمة ومشروبات ملوثة بالمركبات الكيميائية.
5. حدوث العقم في الرجال والنساء الذين يتناولون أغذية ومشروبات ملوثة بالمركبات الكيميائية.
6. اضطرابات عصبية تتمثل بالتعب، الأرق، الدوار، الغثيان، الرعشة القوية، فقدان الإحساس، وبعض أنواع أمراض الحساسية.
7. قد يؤدي التلوث الغذائي إلى سرطان البروستات والثدي والخصى والكبد

وغيرها مستقبلا لدى الأطفال المولودين من أمهات تعرّضن للغذاء الملـوّث بالمبيدات الكيميائية.

التوصيات الخاصة باستخدام المركبات الكيميائية:

1. يتم اختيار المركب الكيميائي ذو السمية الشديدة على الآفات مع انخفاض سميته على الفقريات.
2. يمتاز المركب الكيميائي بقصر مدة بقاءه في التربة وبتالي تصبح ملوثات ضعيفة للبيئة.
3. يكون المركب ثابت كيميائيا.
4. عدم رعي الحيوانات على الحشائش أو النباتات التي تعرضت حديثا للرش بالمركبات الكيميائية.
5. عدم استخدام حليب الحيوانات المعرضة للرش أو التي غذيت على أعلاف ملوثة بالمركبات الكيميائية إلا بعد مدة عشرة أيام من التعرض للمركب.
6. ينصح عند إجراء المعاملة بالمركبات الكيميائية جمع الحيوانات في مكان محدد من المزرعة على أن لا يكون بتماس مع الأعلاف أو مياه الشرب.
7. ينصح بإجراء معاملة على النباتات بالمركبات الكيميائية بأوقات محددة من قبل المختصين فقط.

لقد وجد أن متبقيات هذه المركبات الكيماوية لا تتأثر بعمليات التمثيل الغذائي الحيوي في جسم الكائن الحي، بل تتحول إلى مركبات كيماوية أكثر سمية وخطورة ذات الميل الشديد للذوبان في الحليب، على الرغم من منع استخدام كثير من هذه المركبات الكيماوية في الكثير من دول العالم، إلا أن الكثير منها لا يزال يستخدم في دول العالم الثالث ونحن جزء منه.

لقد تبين إمكانية تواجد مبيد الملاثيون والديازينون (مركبات فسفورية عضوية) في حليب أبقار بمساء نفس اليوم الذي تم فيه معاملة ذات الحيوانات

خارجيا خلال نهار نفس اليوم ضد بعض الطفيليات التي تصيبها أو نتيجة تعرض تلك الحيوانات لرذاذ المركبات الكيميائية أثناء عمليات مكافحة بعض الآفات الزراعية، واستمرار تواجد متبقيات هذه المبيدات لمدة شهرين بعد عملية الرش في حليب نفس الأبقار، وفي دراسة أخرى وجد أن حوالي 5٪ من عينات الحليب ومشتقاته تحتوي على متبقيات أعلى من النسب المسموح بها للمركبات الكيميائية وعلى مدار أكثر من عشرين عاما من إيقاف بعض المبيدات من مجموعة المركبات الهيدروكربونية العضوية، ووجد أيضا إن نسبة الدهن تأثرت والمحتوى البروتيني واللاكتوز والمواد الصلبة في الحليب نتيجة تلوث هذه المواد بالمركبات الكيمائية المستخدمة.

لقد تصاعدت بصورة مستمرة استخدامات المركبات الكيماوية في مجال تربية الحيوانات والإنتاج الحيواني والنباتي حيث أن النبات المعامل بالمركبات الكيميائية يعتبر من أهم مصادر التلوث غير المباشر في الحيوانات ومنتجاتها، لذلك تعتبر من أهم مصادر تلوث اللحوم ومنتجاتها بمثل هذه المواد الخطرة كالأسمدة والمبيدات والمضادات الحيوية والهرمونات وغيرها والتي تستخدم بشكل مباشر أو غير مباشر لزيادة معدلات نمو الحيوان وإنتاجه لتحقيق مستويات أكبر من الأرباح دون الأخذ بنظر الاعتبار تأثيرات هذه المركبات الكيماوية على تلوث البيئة وتأثيراتها على صحة الإنسان من خلال الغذاء الملوّث الذي يتناوله المستهلك والماء الذي يشربه.

لا نريد أن نتحدث عن الحيوانات التي تأثرت بمثل هذه الكيماويات مما اضطر أصحابها إلى بيعها قبل هلاكها لتأخذ طريقها إلى المسالخ والمطاعم والمطابخ العامة والخاصة كي تستقر لحومها أو أي من منتجاتها في النهاية في جسم الإنسان، مما اضطر منظمات الأغذية الوطنية والإقليمية والدولية إلى وضع الحدود المسموح بها في اللحوم ومشتقاتها من متبقيات هذه المركبات الكيميائية أو نواتج تحللها والتي يجب أن لا تتجاوز هذه المتبقيات ونواتج تحللها عن بضعة أجزاء في المليون

باستثناء دول العالم الثالث والتي معظمها لم تأخذ بنظر الاعتبار هذا الموضوع (جدول 5).

لقد أوضحت الدراسات ونتائج التحليل وجود بقايا عالية في دهون وأنسجة الدجاج الأخرى وخاصة في الدجاج البياض الذي تستغرق عملية تربيته بضعة سنوات (حوالي 2– 3 سنوات) مما يزيد من مخاطر مثل هذه المركبات الكيماوية أثناء عملية التربية وزيادة متبقياتها فيها والذي في النهاية أي بعد انتهاء عمره الإنتاجي تذبح وتسوق لحومها. بينما وجدت المضادات الحيوية والهرمونات بأعلى مستوياتها في أنسجة دجاج اللحم والتي يسرف في استخدامها على حيوانات التربية والتسويق لزيادة الأرباح على حساب صحة المستهلك وبيئته.

م	نوع الغذاء	أندرين	ديلدرين	د.د.ت	هبتا كلور	كلوردين
1	حليب أبقار	0.04	0.1	0.81	–	–
2	لحوم أغنام	0.225	0.067	1.048	0.67	0.126
3	لحوم أبقار	0.116	0.101	0.875	0.068	0.124
4	لحوم معلبة	0.508	0.169	0.234	0.179	0.335
5	أسماك معلبة	0.43	0.204	0.231	0.15	0.355
6	أسماك الخليج العربي	–	0.01	0.057	0.006	0.058
7	الحد المسموح به	0.2	0.2	0.5	0.2	0.2

جدول (5)

يبين كميات متبقيات مبيدات الهايدروكربون العضوية في عينات الغذاء (مايكروغرام/ غرام) في بعض الدول العربية

كما أن الأسماك والأحياء البحرية هي الأخرى لم تنجو من تأثيرات هذه المواد الكيماوية والتي خطورتها الحقيقية لا تكمن في نسبة الموت بين أفرادها، وإنما التراكيز الخطرة من المركبات الكيمائية التي ستصل إلى معدة الإنسان بعد تناولها، وخاصة لدى البشر الذين يعيشون عند سواحل البحار والمحيطات والخليج العربي الذي تتجدد مياهه 100٪ كل 150 عام مما يجعله من المناطق البحرية ذات التلوث العالي جدا، نقول أن سكان هذه المناطق تعتبر الأسماك والأحياء البحرية من الوجبات الغذائية الرئيسية أو المهمة لديهم، والتي أثبتت الدراسات أنها تحتوي على بعض المركبات الكيمائية من مبيدات والأسمدة مثل الزئبق والتوكسافين وال DDT وغيرها، وأرجو أن لا يتصور البعض أن هذه المبيدات قد لا تستعمل من قبلنا أو أنه قد منع استيرادها، فهناك بعض المركبات الكيمائية تهرب إلى بلدننا من الدول المجاورة أو عن طريق المياه الأقليمية، إضافة إلى الكثير من المركبات الكيماوية كالمبيدات والأسمدة التي تصل إلى مياه خليجنا العربي ومياهنا الداخلية والإقليمية بما في ذلك المياه الجوفية من خلال ما يتم استخدامه من مجموعات من هذه المركبات وبكميات كبيرة جدا من قبل معظم الدول التي تقع على الخليج العربي والبحر الأحمر وبحر العرب (الذي يتصل بالمحيط الهندي مباشرة) والبحر المتوسط والمحيط الأطلسي فضلا عن الأنهار والبحيرات التي منابعها خارج أراضي الدول العربية ولا ندري حجم تلوثها ومخاطرها عند وصولها ألينا وأحيائها المائية التي نتناولها بشكل مباشر أو من خلال الأسواق المحلية أو الخارجية.

من المركبات الكيمائية الأخرى التي استخدمت لدراسة متبقياتها على الأسماك هي الماشيت ورونستار وساتيريت والريفيت ومركبات الكبريتات والسموم الفطرية وجميعها عبارة عن مبيدات حشائش وأدغال أو مركبات كيمائية تحتويها بعض الكائنات الحية مثل الروبيان والغذاء النباتي الملوثة ببعض أنواع الفطريات، وأثبت أن متبقيات هذه المواد أدت إلى نقص في البروتين والأحماض الأمينية لدى الأسماك التي تعرضت لها، على الرغم من عدم موت هذه الأحياء

وأنما ظهور أعراض التسمم لدى بعضها فقط. بل وجد أن عسل النحل هو الآخر فيه متبقيات مركبات كيمائية كبعض أنواع المبيدات والأسمدة المستخدمة في المجال الزراعي، وكذلك الحال مع الكائنات الحية في البيئات الطبيعية وذلك من خلال دراسة متبقيات بعض المواد الكيماوية في أنسجة البط المهاجر وغيرها من الطيور والأسماك المهاجرة.

تلوث حليب الأمهات والأجنة والأطفال حديثي الولادة بسبب المنتجات الزراعية:

على الرغم من اتخاذ الكثير من الإجراءات لحماية الحوامل وأجنتهن في أرحامهن والأمهات المرضعات وأطفالهن حديثي الولادة إلا أنه مازال الكثير من المخاطر التي تتسبب بها المبيدات والأسمدة الكيماوية على هذه الشريحة من مجتمعاتنا، بالرغم من إيقاف استخدام مجموعات كبيرة من هذه المواد الكيماوية ومنذ سنوات، إلا أننا مازلنا نجد متبقياتها في بيئتنا وغذائنا ومياهنا.

أن أهم مصادر التلوث هذه التي تصل للأمهات وأجنتهن وأطفالهن هو الحليب الحيوان ولحوم الحيوانات وكذلك المياه والفواكه والخضراوات. فقد أوضحت الكثير من الدراسات أن متبقيات المركبات الكيماوية مازالت متواجدة في غذاءنا حتى الآن، فمثلا وجدت متبقيات بعض المبيدات في إحدى الدول العربية بالنسب التالية:

في لحوم وحليب الأبقار ومشتقاتها	مللغم/غم	0.8–0.06
في الحليب البشري	مللغم/غم	0.9–0.02
في المحاصيل الزراعية ومشتقاتها	مللغم/غم	1.3–0.08

جدول رقم (6)

يبين كميات المركبات الكيميائية في المواد الأولية للغذاء

لذلك نجد أن هذه المصادر كان لها التأثير المباشر على الأمهات وحليب هن وبالتالي على أجنتهن وأطفالهن (جدول 6).

على الرغم من تدني مستويات المتبقيات عن المستوى المسموح به، إلا أننا نجد أن هناك دول قد تجاوزت متبقيات المركبات الكيميائية كالمبيدات عن حد المستوى المسموح به، وتعتبر هذه الدول من أهم الدول التي تورد الغذاء وعلى اختلاف أنواعه إلى مختلف الدول العربية وبكميات كبيرة جدا.

التلوث في المياه والمشروبات الغازية:

إن متبقيات المبيدات والأسمدة الكيمائية في المياه تعتبر مشكلة كبيرة للبيئة وصحة الإنسان، وإن هذا التلوث يحصل بعدة طرق:

1. الاستخدام المباشر للمبيدات والأسمدة رشا، تعفيرا أو نثرا.
2. انجراف هذه المركبات إلى مناطق غير معاملة بفعل الرياح والأمطار لتصل إلى المياه السطحية والمياه الجوفية.
3. انسيابها خلال طبقات التربة ثم على المياه الجوفية بفعل مياه السقي والأمطار.
4. غسل وتنظيف ورمي عبوات هذه المركبات في مجاري المياه الطبيعية والاصطناعية.

من هذه المركبات الكيماوية (المجناسيد والأكرولين) ذات السمية العالية والمؤثرة بشدة على الجهاز التنفسي والجلد والعين وتتفاعل مع الفلزات وخاصة العناصر الثقيلة بشدة مكونة مركبات كيماوية أكثر سمية وقاتلة للأحياء الموجودة في البيئة المائية وضررها الشديد على الحيوانات الثديية عند شربها لمياه ملوثة بها علما أنه لا توجد وسائل وطرق دقيقة وفعالة للتخلص من متبقيات المبيدات والأسمدة الكيماوية المذابة في مياه الشرب ولما كانت المياه الغازية تشكل فيها المياه

نسبة تبلغ حوالي 95٪ من مكوناتها، لذلك فإن التلوث سيصل إلى المشروبات الغازية وبعيدا عن وسائل المراقبة وكما يلي:

ملوثات المياه:

تتعرض المياه في الطبيعة إلى خطر التلوث نتيجة زيادة نسبة المكونات الطبيعية وغير الطبيعية عن حدودها المقبولة، مما تؤدي إلى زيادة التأثيرات الضارة على النظم البيئية والتي يشكل فيها الإنسان الجزء الأساسي والمهم علماً أن نسبة كبيرة من هذه التأثيرات هي بسبب فعل الإنسان بشكل مباشر أو غير مباشر، لذلك فإنه بادئ ذي يجب تحديد نوعية المياه في منطقتنا والعالم وكما يلي (جدول 7).

1. مياه عالية الجودة: وهي مياه يمكن استخدامها للشرب مباشرة وكذلك للأغراض الزراعية وتنمية الثروة السمكية، ومن الأمثلة عل هذه المياه هي مياه الأمطار ومياه الينابيع والعيون ومياه الأنهار المتكوّنة منها أو من ذوبان الجليد الناتج عن تساقط الأمطار هذه، فإن النسبة لهذا النوع من المياه نسبته في العالم 1٪، وهي عادة متاحة في أجزاء من قارتي أوربا وأمريكا الشمالية وأجزاء محدودة من قارة آسيا وأفريقيا وأمريكا الجنوبية.
2. مياه جيدة الجودة: وهي مياه يمكن إلى حد ما استخدام مياهها للشرب بعد تصفيته بمعدات ومستلزمات يسيرة كما يمكن استخدامها للأغراض الزراعية وتربية الأسماك وبعض الاستخدامات البشرية الأخرى مباشرة دون تصفية أو تعقيم مثل بعض مياه الأنهار ومياه جبال الجليد ونسبتها 3٪.
3. مياه متوسطة الجودة: وهي مياه يمكن استخدامها للشرب والاستخدامات البشرية الأخرى بعد تصفيتها وتعقيمها بمعدات ومستلزمات تتطلب تقنية مناسبة مثل معظم مياه الأنهار والبحيرات التي فيها مستويات قليلة من الملوثات ونسبتها 7٪ وهي متاحة في سوريا ومصر والعراق ولبنان.
4. مياه قليلة الجودة: وهي مياه لا يمكن استخدامها للشرب والاستخدامات

البشرية الأخرى إلا بعد تصفيتها وتعقيمها بمعدات ومستلزمات ذات تقنية عالية وهي متاحة في أجزاء من دول مجلس التعاون الخليجي والأردن وأجزاء من فلسطين والعراق وغيرها ونسبتها 16٪ في العالم.

5. مياه رديئة الجودة: وهي مياه لا يمكن استخدامها لأغراض بشرية باستثناء بعض الاستخدامات المحدودة مثل بعض الاستخدامات الصناعية والزراعية وهي متاحة في أجزاء من دول مجلس التعاون الخليجي والعراق والأردن وغيرها ونسبة هذا النوع من المياه في العالم تبلغ 73٪.

علماً إن المياه في الطبيعة وعلى اختلاف أنواعها تتعرض إلى خطر تلوثها ببعض المركبات الكيمياوية الغريبة عليها سواء كانت ذات مصادر طبيعية كبعض الأملاح.

نوعية المياه	المستوى	٪	صلاحية استخدامها	أهم مصادرها
أ. عالية الجودة	1	1	للشرب	أمطار وينابيع وعيون
ب. جيدة الجودة	2	3	للشرب والصناعة بعد التنقية	بعض الأنهار والبحيرات
جـ. متوسطة الجودة	3	7	المدنية والصناعية بعد التنقية	معظم الأنهار والبحيرات
د. قليلة الجودة	4	16	المدنية والزراعية بعد التنقية	بعض الأنهار والخلجان
هـ. رديئة الجودة	5	73	الصناعية والزراعية بعد التنقية	الخلجان والبحار
المجموع	-	100	-	-
المعدل	-	20		

جدول رقم (7)

يبين مستويات نوعية المياه واستخداماتها ومصادرها

الكبريتية وغيرها من الأملاح أو ذات مصادر اصطناعية كالمبيدات والأسمدة الكيميائية فتؤدي إلى إحداث أضرار على الإنسان وغيره من الكائنات الحية والنظم البيئية التي تعيش فيها.

مواصفات المياه:

من الضروري هنا أن نتحدّث عن أسس تحديد نوعية المياه في الطبيعة من حيث المواصفات الكيمياوية والفيزياوية والحيوية والتي يجب أن تكون ضمن مستويات محدّدة ومقبولة من حيث المواصفات الضرورية للاستخدام البشري، وإن هذه المواصفات يمكن ذكرها باختصار وكما يلي:

1. الملوحة:

تقدر درجة الملوحة على أساس وزن الأملاح إلى حجم الماء أو وزنه والتي يجب أن لا تتجاوز 0.05٪ كمعدل أي 500 لكل لتر ماء، علماً إن هذه النسبة هي المقبولة والشائعة في الأنهار. أما في البحار والمحيطات فتتراوح ما بين 15 إلى 36 غرام/ لتر ماء وقد تقل هذه الكمية في بعض البحار والخلجان وخاصة القريبة من محيط القطب الشمالي أو تزيد كما في مياه الخليج العربي والتي تبلغ أكثر من 45غم/ لتر ماء أو قد تتضاعف كمية الأملاح هذه في البحر الميت، وإن أهم أنواع الأملاح هي كربونات وبيكربونات الكالسيوم وكذلك أملاح الكبريتات والكلوريدات.

2. التوصيل الكهربائي للماء:

يقصد بالتوصيل الكهربائي للماء أنه تعبير عن مجموع ما يحتويه الماء من الأملاح الذائبة وذلك بالاعتماد على قابلية الماء للتوصيل الكهربائي، فكلما زاد تركيز الأملاح في الماء يعني زيادة الالكتروليتات فيه، ولذلك فإن الماء الجيد التقطير يكون التوصيل الكهربائي فيه يساوي صفر.

3. تركيز الأس الهيدروجيني **pH** (درجة الحامضية والقاعدية):

يعتمد هذا التركيز في الطبيعة يعتمد على مقدار تركيز ثاني أوكسيد الكربون وأملاح البيكربونات والكربونات أو غيرها من الجذور الحامضية أو القاعدية. يتراوح هذا التركيز ما بين 1-14 ولا تستخدم أي وحدات عند قياسه، كما أن

حالة التعادل بين الجذور الحامضية والقاعدية تكون عند الماء الجيد التقطير وقيمتها 7، وإن قلّت هذه القيمة فإن الماء حامضي وإن زادت فالماء يكون قاعدي.

يمكن قياس الأوكسجين اللازم لتنفس الأحياء المائية والذي يعرف بالاحتياج الكيميائي الحيوي للأوكسجين والذي يعبر عن كمية المواد العضوية القابلة للتحلل الحيوي لتحويلها إلى ثاني أوكسيد الكربون وغيره من المركبات الكيمياوية البسيطة، وإن هذه القيمة تتراوح ما بين 0.7-2.5 ملغم/ لتر كمعدل شهري في المياه غير الملوّنة، علماً أن هذه القيمة إن زادت فإنها تعبّر عن مقدار الزيادة بمستوى التلوث في المياه وبالتالي تصبح المياه غير صالحة لاستخدام الكائنات الحية، وعندما تبلغ هذه القيمة حوالي 20 ملغم/ لتر فإن المياه تعتبر ملوّنة جداً.

ولو اطلعنا على جدول (8) نجد أن معدلات الاحتياج الكيميائي الحيوي للأوكسجين في ازدياد مستمر منذ أوائل السبعينات وحتى أوائل القرن الواحد والعشرين الميلادي والتي تعبر عن مقدار الزيادة في مستوى التلوث في مياه منطقتنا مسببة الكثير من المشاكل التي تسببت بهلاك أعداد كبيرة من أسماك المنطقة أو انخفاض أعداد الأسماك المهاجرة إلى مياهنا كما أن هذا التلوث تسبب في نمو أنواع من الكائنات الحية على حساب أنواع أخرى من الكائنات الحية سواء النباتية منها أو الحيوانية وكذلك الحال مع الأحياء المجهرية مما زاد من تعقيدات النظم البيئية في المنطقة بعد أن كانت تتميّز بعدم التلوث نسبياً.

الفترة الزمنية	مدى قيم الاحتياج للأوكسجين المسجلة	المعدل	مقدار الانحراف عن المعدل
1. أوائل السبعينات	1.9-1.2	1.55	-2.17
2. منتصف السبعينات	2.1-1.3	1.70	-2.02
3. أواخر السبعينات	2.2-1.6	1.90	-1.82

الفترة الزمنية	مدى قيم الاحتياج للأوكسجين المسجلة	المعدل	مقدار الانحراف عن المعدل
4. أوائل الثمانينات	3.1–2.1	2.60	−1.12
5. منتصف الثمانينات	3.7–2.5	3.10	−0.62
6. أواخر الثمانينات	4.2–2.9	3.55	−0.17
7. أوائل التسعينات	5.1–3.4	4.25	+0.53
8. منتصف التسعينات	6.3–4.1	5.20	+1.48
9. أواخر التسعينات	7.6–4.7	6.15	+2.43
10. أوائل القرن الواحد والعشرين	8.9–5.4	7.15	+3.43
المعدل	4.51–2.92	3.72	−1.32 إلى +1.97

جدول رقم (8)

يبين معدلات الاحتياج الكيمياوي الحيوي للأوكسجين في مياه المنطقة خلال فترات زمنية مختلفة

بذلك يتضح أن الأوكسجين عامل مهم جداً في المياه وتحديد نوعيتها ومستوى التلوث فيها، وذلك لأن الأوكسجين يحدد أهمية المياه ومدى الاستفادة منها في تنفس الأحياء وأكسدة العناصر والمركبات الكيميائية. لذلك تعتبر المياه العالية النقاوة والتي تفتقر إلى الأوكسجين فيها فإن مقداره فيها لا يتجاوز 6 ملغم لكل لتر بينما تبلغ درجة تشبّع المياه به عندما يبلغ مقداره 9.2 ملغم لكل لتر وفق نظام تقدير تركيز الأوكسجين الذائب. علماً أن ذوبان الأوكسجين في الماء يتأثر بعدة عوامل أهمها:

أ. درجة حرارة الماء والتي تتناسب عكسياً مع مقدار تركيز الأوكسجين الذائب.

ب. الضغط الجوي والضغط الجزئي للأوكسجين في الهواء والذي يتناسب تركيز الأوكسجين الذائب طردياً معهما.

جـ. حركة كتلة المياه والتي تتناسب طردياً مع تركيز الأوكسجين الذائب.

د. درجة عذوبة المياه والتي يتناسب تركيز الأوكسجين الذائب معها طردياً كلما زادت درجة العذوبة.

هـ. كثافة الأحياء المائية في كتلة المياه والذي يتناسب تركيز الأوكسجين الذائب فيها عسكياً مع مستوى كثافة الأحياء المائية.

و. ارتفاع مستويات الملوثات في المياه والتي تتناسب عكسياً مع تركيز الأوكسجين الذائب وبالتالي نمو كائنات حية على حساب كائنات حية أخرى.

وإن هذه العوامل كانت ومازالت تسبب هلاكات كبيرة في العديد من أنواع الأسماك وتكاثرها في المياه العذبة ومياه الخليج العربي وكذلك الحال في التأثير سلباً على هجرة أنواع أخرى من الأسماك وتكاثرها في مياهنا الإقليمية والداخلية.

كذلك إن انخفاض تركيز الأوكسجين الذائب في المياه هو من أهم الأسباب التي تعمل على زيادة التأثير السمي للمواد الملوِّثة في المياه، أي يعمل على زيادة مستويات تأثير التلوّث أيضاً، وتتزايد هذه التأثيرات كلما كانت المياه في حالة تناقص لكثافة المجموعة النباتية المائية والتي تساهم بإطلاق كميات جيدة من الأوكسجين الناتج عن عمليات التركيب الضوئي لهذه النباتات والذي نسبة لا بأس بها تذوب في المياه لتستفاد منها الأحياء الأخرى ولتتحسّن نوعية تلك المياه. إلا أن تركيز الأوكسجين الذائب يتأثر بحالتي الليل والنهار بسبب النشاطات الحيوية لمجموع الأحياء المائية خلال الليل والتي تعمل على استهلاك نسبة من الأوكسجين الذائب لتعود النباتات المائية بإطلاق الأوكسجين خلال أوقات النهار، وكذلك

يكون تركيز الأوكسجين الذائب متأثراً بمقدار إنتاجه من قبل تلك النباتات ومدى تواجد الملوّثات الكيمياوية القابلة للتأكسد وعلاقة ذلك بتأثيرات عوامل أخرى مثل درجة الحرارة والضغط الجوي وهذا ما نعتقده السبب بوجود ظاهرة الهلاكات السنوية بين أسماك الخليج العربي والتي بدأت منذ عام 1997 وحتى يومنا الحاضر.

يوضح الجدول (9) أن مستويات تركيز الأوكسجين الذائب والتي تنخفض كلما زادت درجة الحرارة مع انخفاض مستويات الضغط الجوي، إن أعلى مستوى للتركيز عند درجات الحرارة المنخفضة على اختلاف مستويات الضغط الجوي والعكس يحصل عند درجات الحرارة المرتفعة حيث ينخفض مستوى التركيز للأوكسجين الذائب عند مختلف مستويات الضغط الجوي، أي أن عامل درجة الحرارة أكثر أهمية لمستويات تركيز الأوكسجين الذائب مما هو عليه مع مستويات الضغط الجوي والتي يمكن اعتبارها أقل تأثيراً على تراكيز الأوكسجين، علماً أن المعدل العام لدرجات الحرارة والضغط الجوي يوضح تدني مستوى الأوكسجين الذائب في مثل هذا النوع من المياه.

الرقم	درجة الحرارة (°م)	تركيز الأوكسجين الذائب (ملغم/لتر) على اختلاف مستويات الضغط الجوي (ملم زئبق)										
		735	740	745	750	755	760	765	770	775	780	المعدل
1.	15	7.73	9.8	9.87	9.94	10.0	10.07	10.14	10.21	10.27	10.33	10.04
2.	16	9.53	9.59	9.66	9.72	9.79	9.86	8.92	9.99	10.07	10.12	9.75
3.	17	9.33	9.39	9.46	9.52	9.59	9.65	9.72	9.78	9.85	9.91	9.62
4.	18	9.14	9.20	9.26	9.32	9.38	9.45	9.52	9.58	9.64	9.70	9.42
5.	19	8.95	9.01	9.08	9.15	9.21	9.27	9.34	9.39	9.45	9.51	9.24

الرقم	درجة الحرارة (°م)	تركيز الأوكسجين الذائب (ملغم/ لتر) على اختلاف مستويات الضغط الجوي (ملم زئبق)										
		735	**740**	**745**	**750**	**755**	**760**	**765**	**770**	**775**	**780**	المعدل
.6	20	8.77	8.83	8.89	8.96	9.02	9.08	9.14	9.21	9.28	9.35	9.05
.7	21	8.60	8.66	8.72	8.81	8.88	8.96	9.02	9.08	9.15	9.22	8.91
.8	22	8.43	8.49	8.55	8.61	8.67	8.73	8.79	8.84	8.91	8.97	8.70
.9	23	8.27	8.33	8.39	8.44	8.50	8.56	8.62	8.68	8.74	8.80	8.53
.10	24	8.11	8.7	8.23	8.29	8.34	8.40	8.46	8.51	8.59	8.65	8.38
.11	25	7.96	8.02	8.09	8.14	8.19	8.24	8.30	8.36	8.42	8.48	8.22
.12	26	7.80	7.86	7.92	7.98	8.04	8.10	8.16	8.22	8.28	8.34	8.07
.13	27	7.64	7.72	7.78	7.84	7.90	7.96	8.03	8.09	8.16	8.21	7.93
.14	28	7.48	7.54	7.60	7.66	7.72	7.78	7.85	7.92	7.99	8.04	7.75
.15	29	7.33	7.39	7.45	7.51	7.57	7.63	7.69	7.75	7.82	7.87	7.47
.16	30	7.18	7.24	7.30	7.36	7.42	7.48	7.54	7.61	7.67	7.74	7.45
	المعدل	8.39	8.45	8.52	8.58	8.64	8.70	8.77	8.83	8.85	8.95	8.67

جدول رقم (9)

يبين تراكيز الأوكسجين الذائب في المياه وعلاقتها بتغيرات درجات الحرارة والضغط الجوي

أما مياه الأمطار في الظروف الطبيعية غير الملوّثة فتبلغ قيمة الأسس الهيدروجيني حوالي 6.8 وليس 7 وذلك بسبب ذوبان بعض الغازات الموجودة في الجو عند فترة سقوط الأمطار، ومن الممكن أن يتراوح الأسس الهيدروجيني في مياه الأمطار في العالم

ما بين 6.5-7.5، وإن اختلفت هذه القيم فمياه الأمطار تعتبر ملوّثة، كما حصل في بعض أجزاء العراق وما جاورها عامي 1991 و2003.

4. تركيز الأوكسجين الذائب:

يعتبر تركيز الأوكسجين الذائب من أهم العوامل المحدِّدة لدرجة التلوث في المياه وذلك لأن غاز الأوكسجين يعتبر عوامل مهم لتنفّس الحيوانات والنباتات المائية في المياه وعلى اختلاف أنواعها، لذا فإن هذا التركيز يقاس بوحدة (ملغم/ لتر). كما إن غاز الأوكسجين يعتبر مهم جداً في أكسدة بعض العناصر والمركبات الكيمياوية كالحديد والنحاس والمواد النتروجينية والكبريتية وغيرها، حيث تعمل هذه المركبات أو غيرها إلى استهلاك الأوكسجين في المياه، لذلك يمكن الاستدلال من هذا التركيز على مقدار المركبات الذائبة في الماء كملوّثات، أي كلما كان تركيز الأكسجين في الماء أكبر يعني أن تركيز الملوّثات أعلى. بالإضافة إلى أن الأوكسجين عامل أساسي وتكاثر الأحياء المجهرية الهوائية في البيئة المائية والتي تعمل على تجزئة المركبات العضوية كالسكريات والسليلوز وغيرها من المركبات العضوية المعقدة لتحويلها إلى مركبات كيمياوية بسيطة

5. لون المياه:

إن المياه النقية والخالية نسبياً من الملوّثات تكون عديمة اللون، ولكن هذه المياه يمكن أن تكون ذات لون على الرغم من درجة نقاوتها العامة وخلوها من الملوثات الأساسية، وذلك بسبب المواد العالقة فيها والناتجة عن المواد الغرينية أو الطمي والتي يغلب عليها اللون البنّي الباهت أو المصفر قليلاً وهو ناتج عن ذوبان المواد العضوية الناتجة عن تحلل النباتات والكائنات الحية الأخرى، وقد تسبب بعض المواد غير العضوية التي تلوّن المياه أيضاً مثل مركبات الحديد والنحاس والفضلات النفطية التي ترميها السفن وناقلات النفط وغير ذلك من المواد الكيمياوية أو غيرها مثل المتراكمات الكلسية والمرجانية وغيرها.

يتسبب التلوّن في المياه إلى امتصاص أطوال موجية معينة من الضوء، ولأجل قياس مستوى التلوّن، يتم بالتخلص من المواد العالقة والمترسبة ثم يقاس لون المياه بعد ذلك بواسطة أجهزة خاصة، وقد بيّنت منظمة الصحة العالمية أن اللون الحقيقي للمياه الصالحة للشرب تتراوح ما بين 5-15 وحدة لون حقيقي.

وإذا قلّت هذه القيمة فإننا سنقترب من ماء عديم اللون وهو طبيعي جداً. أما إذا زادت القيمة عن 15 فيعني أن الماء عالي التلوّن بفعل نشاطات حيوية ناتجة عن نشاطات لأحياء مجهرية، أو يكون التلوّن ناتج عن مركبات كيمياوية مثل هيدروكسيد الحديد الذي يتسبب بتلون المياه باللون الأحمر وأكاسيد المنغنيز التي تلوّن المياه باللون المسوّد.

6. عكورة المياه:

إن طبيعة المياه النقية تكون شّفافة أي تسمح بمرور معظم حزم الأشعة الضوئية المارّة خلال هذه المياه، إلا أن وجود مواد عالقة في تلك المياه قد تؤثر على مرور نسبة معينة من حزمة الضوء هذه وتبعاً لمستويات المواد العالقة في المياه، والتي يعبّر عنها بدرجة العكورة مع العلم أن الأحياء المجهرية تنشط وتتكاثر بشكل تتناسب طردياً مع تركيز المواد العالقة في المياه، وتقاس العكورة بوحدة خاصة تعرف باسم وحدات العكورة النفلومترية لذا لا يجب أن يزيد عدد وحدات العكورة في مياه الشرب عن خمس وحدات كحد أقصى وإن زادت عن ذلك تكون هذه المياه غير صالحة للشرب.

7. تركيز المواد المشعة في المياه:

إن جميع المواد ذات النشاط الأشعاعي تعتبر ليست مؤثرة على مستويات قبول المياه، وإنما تؤثر على النظام البيئي والصحة العامة للمجتمع ومن هذه المواد الراديو م 226 و228 والسترونيتوم 90، بل وحتى مخلفات المواد ذات النشاط

الأشعاعي هي مواد ضارة كمخلفات اليورانيوم المنضّب ومخلفات المفاعلات النووية بالعراق خلال الأعوام 1981، 1991 و2003 والتي أخذت طريقها إلى المياه السطحية والجوفية حتى وصلت إلى مياه الخليج العربي أيضاً.

إلا أنه ليس هناك مواصفات خاصة لتركيز المواد المشعة في المياه الطبيعية، وعلى الرغم من ذلك فإن تلك المياه تتلوّث بمثل هذه المواد مسببة خللاً بيئياً قد يؤدي إلى تشوّهات وطفرات وراثية في الأسماك وبعض الحياء المائية، أو قد تسبب في أن تسود أنواع من الأحياء على حساب أنواع أخرى وقد تؤدي إلى انقراض أنواع أخرى من الأحياء، وعليه يمكن القول إن التركيز المقبول يجب أن لا يزيد نشاط المواد المشعة لأشعة بيتا عن 1000 بيكوكوري/ لتر علماً أن وحدة كوري هي وحدة النشاط الإشعاعي وإن بيكوكوري يساوي 1×10^{-12} كوري أي 1 جزء من واحد ترليون (ج.م.ت).

8. الأحياء الجهرية الضارة:

إن من أهم الأحياء الجهرية الضارة والمتواجدة في المياه يعود إلى وصول الفضلات البشرية والحيوانية والنباتية إلى تلك المياه بطريقة أو بأخرى كتصريف المياه الثقيلة من المجمّعات السكانية إلى الأنهار والبحيرات والمياه الجوفية والخلجان والبحار في المنطقة.

إن من أهم أنواع الأحياء المجهرية الضارة هذه هي مجموعة البكتريا القولونية وأنواع جنس بكتريا السلمونيلا وبعض أنواع الحيوانات الأولية الأميبية والهدبية والطفيليات المعوية كديدان البلهارزيا والاسكارس والشريطية وغيرها. إلا أن الدليل الحيوي المتّبع في قياس هذه الأحياء المجهرية هو مجموع إعدادها في المللّيمتر الواحد من المياه كدليل على وجودها وإن الضوابط المعتمدة هو أن لا يزيد معدل أعداد بكتيريا القولون عن 5000 خلية/ 100سم3 ماء كمعدّل شهري والتي اعتمدتها منظمة WHO.

أما من أهم ملوّثات المياه فبعضها ذات طبيعة كيمياوية وبعضها ذات طبيعة فيزياوية والبعض الآخر ذات طبيعة حيوية، وفيما يلي سنذكرها ونتحدّث عنها باختصار من خلال تحديد مجاميعها الرئيسية وهي:

أولاً: مجموعة المواد العضوية المتحلّلة:

وهي من أكثر المواد الملوّثة للمياه وانتشاراً في النظم البيئية المائية، خاصة وإن جميع مواد هذه المجموعة سريعة التحلل بفعل الأحياء الجهرية، وإن من أهم أنواع هذه المجموعة هي مخلفات الإنسان وفضلاته وكذلك الحيوانات وفضلاتها وبقايا النباتات وغيرها من الكائنات الحية الأخرى مسببة تلوّث للمياه.

من أهم مميزات هذه المجموعة هو المستوى المتدني للأوكسجين الذائب في هذا النوع من المياه الملوّثة بها مسبّبة ما يعرف بحالة الاختناق البيئي. كما إن هذه الملوّثات تتحلل فتسبب تحلّل بعض المركبات العضوية إلى غازات في الظروف الهوائية أو أن تتحلّل هذه المركبات في الظروف اللاهوائية مكوّنة مركبات أخرى ذات صفات كيمياوية مختلفة وكما موضح في جدول (10) يوضّح هذا الجدول تباين نواتج تحلل المركبات الكيماوية العضوية في المياه تحت الظروف الهوائية واللاهوائية، ومن نواتج التحلل هذه هي مواد سامة مثل ثاني أكسيد الكبريت وكبريتيد الهيدروجين وأكاسيد النتروجين وخاصة في الظروف اللاهوائية التي تعتبر أكثر تلوّثاً وتأثيراً على المياه.

ت	المركبات العضوية المتحللة في المياه	نواتج التحلل الحيوي	
		في الظروف الهوائية	في الظروف اللاهوائية
أ.	المركبات الكاربونية	ثاني أوكسيد الكربون	غاز الميثان
ب.	المركبات الكبريتية	أملاح كبريتية	ثاني وثالث أوكسيد الكبريت وكبريتيد الهيدروجين
حـ.	المركبات الفسفورية	أملاح فوسفاتية	أكاسيد ومركبات فوسفاتية
ء.	المركبات النتروجينية	نترات وأملاح الأمونيوم	أكاسيد النتروجين ونتريت الهيدروجين ويوريا

جدول رقم 10

يبين المركبات العضوية المتحللة في المياه وأهم نواتج التحلل الحيوي في الظروف الهوائية واللاهوائية

لذلك نجد في مثل هذه المياه أحياء حيوانية ونباتية ومجهرية متباينة تبعاً للظروف البيئية السائدة في تلك المياه وخاصة مع حالة وفرة غاز الأكسجين فيها أو نقصه أو ندرته، وهذا ما أدى إلى ظهور هذه الظاهرة في السنوات العشرة الماضية في بعض المياه البحرية في العالم بشكل عام وفي مياهنا الأقليمية وخاصة في مياه شمال الخليج العربي وقد أدت هذه الظاهرة إلى هلاك آلاف الأسماك البحرية عند المياه الإقليمية الكويتية منذ عام 1997 وكذلك في المياه الإقليمية الإماراتية وقد بلغ أعلى مستويات الهلاك في الشهر العاشر من عام 2003.

ثانياً: الأسمدة العضوية واللاعضوية:

تستخدم هذه المواد كمواد مساعدة على نمو النباتات وزيادة كفاءتها وإنتاجها، منها مواد كيمياوية نتروجينية وفوسفاتية كمركبات عضوية أو لا عضوية وغيرها من المواد والعناصر التي تضاف إليها أو تستخدم منفردة كبعض المركبات الفلزية مثل الحديد والنحاس والبوتاسيوم وغيرها وهذه جميعها مغذيات ومخصّبات مصطنعة، أو تكون مواد غير مصطنعة وإنما ذات مصادر طبيعية كفضلات الإنسان والحيوان وهي ما تعرف بالأسمدة العضوية، وقد يلجأ البعض إلى إضافة بعض المواد الكيمياوية إلى الأسمدة العضوية لتحسين مواصفاتها كأسمدة أو التعويض عن بعض النقص فيها مما يعني إنها مواد خليطة من الأسمدة الكيمياوية والأسمدة العضوية. بالتالي فإن جميع هذه المواد هي ملوّثات للمحيط البيئي المائي حيث أن هذه المواد من الممكن أن تنتقل ضمن البيئة العامة لتصل بعد ذلك إلى نظم بيئية محددة فتكون لها انعكاساتها السلبية بفعل وصولها إلى تلك النظم فتعمل على تغيير بالمكونات الكيمياوية والحيوية والفيزياوية مسببة حدوث خلل يؤدي إلى زيادة نمو وتكاثر كائنات حية معينة على حساب كائنات حية أخرى بسبب زيادة تركيز مواد أو عناصر كيمياوية محددة أكثر من تواجدها الطبيعي فيكون لها تأثيراتها غير الحميدة وكذلك الحال بالنسبة للمكونات الفيزياوية، وإن هذه العلاقات يمكن أن نلاحظ تأثيراتها وسلبياتها في المحيط البيئي المائي من خلال الجدول (11).

المتغيرات البيئية	تأثير المتغيرات على مكونات البيئة
1. ارتفاع تراكيز الأوكسجين في الماء.	1. زيادة استهلاك الأوكسجين من الأحياء المائية مسببة انخفاض في نسبة الأملاح الذائبة وبالتالي انخفاض تركيز الأوكجسين.
2. تغير تراكيز أملاح النترات والفوسفات والأمونيوم بالماء.	2. وجود علاقة عكسية بين ارتفاع تركيز أملاح الأمونيوم والفوسفات مع أملاح النترات وعلاقتها بأنواع محددة من النباتات.
3. تغير الكثافة العددية للأحياء المجهرية.	3. وجود علاقة عكسية بين ارتفاع أعداد الفطريات والأحياء الأولية وحيدة الخلية مع أعداد البكتريا والطحالب والعكس بالعكس.
4. تغير الكثافة العددية للحيوانات اللافقرية في المياه.	4. وجود علاقة عكسية بين بالغات بعض أنواع الديدان مع أعداد يرقات بعض الأنواع الأخرى وبعض أنواع الأحياء المائية.

جدول رقم (11)

يبين تأثير المتغيرات البيئية على مكونات البيئة بفعل المغذيات والأسمدة

على ضوء ذلك يمكننا توضح مستوى نوعية المياه وعلاقتها بالوفرة الغذائية من مواد مغذية ومخصّبة وكما يلي:

أ. مياه قليلة الوفرة الغذائية: وهي المياه التي تفتقر إلى المواد المغذية والمخصّبة مثل مياه الينابيع والعيون غير المعدنية وهي صالحة للاستخدام دون تنقية.

ب. مياه متوسطة الوفرة الغذائية: وهي المياه التي تحصل على وفرة غذائية

من بقايا النباتات والحيوانات الهالكة فيها أو فضلات الحية منها أو مخلفات النشاط الأحيائي فيها وتحلّلها، كما هو الحال في مياه الأنهار ذات مستويات التلوث المتوسط.

جـ. مياه ذات وفرة غذائية جيدة: وهي المياه الغنية بالمغذيات الجيدة للنباتات وخاصة المواد النتروجينية والفوسفاتية والتي تساعد على زيادة نمو وتكاثر الأحياء النباتية الزراعية والمجهرية، كما هو الحال في مياه الأنهار والبحيرات ذات مستويات التلوث المتدني أو جداول مياه منظومات الإرواء والسقي.

د. مياه ذات وفرة غذائية غنية: وهي المياه التي تصبح فيها مستويات المواد المغذية والمخصّبة عالية جداً لدرجة تصبح فيها هذه المياه غير صالحة لأغلب أنواع الاستخدام، كما هو الحال في مياه الصرف الصحي الرئيسية والفرعية.

للتعرف على أهم مصادر زيادة مستويات المغذيات في المياه مثل المواد النتروجينية والفوسفاتية يمكن ملاحظة جدول (12) الذي يبين أن أعلى نسبة مئوية للمواد النتروجينية والفوسفاتية هي مخلفات الصرف الصحي بالمدن والتي تبلغ نسبتها 32.04٪ و40.86٪ على التوالي. أما أقل نسبة مئوية لمصادر المواد النتروجينية والفوسفاتية في المياه هي مخلفات الصرف الصناعي والتي تبلغ نسبتهما المئوية 3.87٪ و1.08٪ على التوالي.

مصادر المغذيات	٪ للمواد النتروجينية	٪ للمواد الفوسفاتية
1. مخلفات الصرف الصحي بالمدن	32.04	40.86
2. مخلفات الصرف الصناعي	3.87	1.08

مصادر المغذيات	٪ للمواد النتروجينية	٪ للمواد الفوسفاتية
3. مخلفات الري والصرف الزراعي	8.29	5.38
4. مخلفات مياه الأمطار بالمدن	4.97	2.15
5. مخلفات مياه الأمطار بالحقول	22.65	33.33
6. مخلفات الصرف لمشاريع تربية الحيوان	13.26	7.52
7. مخلفات المنازل الزراعية	14.92	9.68

جدول رقم (12)

يبين مصادر المغذيات النتروجينية والفوسفاتية في المياه ونسبها المئوية.

ثالثاً: المعادن والعناصر غير المعدنية:

على الرغم من أن الكثير من المعادن والعناصر غير المعدنية يحتاجها جسم الإنسان والحيوان والنبات والأحياء المجهرية على اختلاف أنواعها خلال فترات النمو والتكاثر وغير ذلك من الفعاليات الحيوية، فإن هذه المواد تشكل خطراً كبير على هذه الكائنات عند استخدامها لهذه المعادن والعناصر بمستويات أعلى من المستويات التي تحتاجها فعلياً، بل قد تؤدي هذه المواد إلى قتل تلك الكائنات الحية أو التأثير سلباً على نشاطاتها الحيوية إن استمرت في تناولها بمستويات عالية، ومن الأمثلة على هذه المعادن والعناصر غير المعدنية هي الحديد والنحاس والخارصين والمنغنيز والكوبلت والسلينيوم والصوديوم واليود والكلور والكبريت والفسفور وغيرها.

علماً أن جميع هذه المواد هي طبيعية الوجود ومع تطوّر حياة الإنسان ونشاطاته الصناعية والزراعية والاقتصادية وغيرها أصبحت هذه المواد مع تنوّع استخداماتها تشكل تهديداً ليس فقط على الإنسان والكائنات الحية الأخرى بل والنظم البيئية التي يعيش فيها.

إن مصادر هذه المواد عديدة فمنها ما يكون عرضة لتفاعلات كيميائية لتنتج مركبات أكثر خطورة عن المعدن أو العنصر الحر. إضافة إلى تواجد عناصر معدنية وغير معدنية أخرى ستكون متواجدة في ذات البيئة وهي خطرة جداً مثل الزئبق والرصاص والزرنيخ وغيرها والتي لها أسبقية بالأهمية في تأثيرها كملوّثات بشكل عام وكمواد سامة وقاتلة بمستويات مختلفة من حيث التأثير السمي والجرعة المؤثرة منها ومدى تأثيرها على الكائنات الحية المختلفة تبعاً للعمر والنشاط الحيوي والحالة الفسلجية وغير ذلك من العوامل التي تزيد من تأثير هذه المواد. علماً أن هذه المواد الخطرة على البيئة قد تكون متواجدة في الطبقة السطحية للمياه من خلال ارتباطها مع مركبات عضوية، أو قد تكون على شكل محاليل لمركبات عضوية أو لاعضوية منسابة مع مجرى المياه إلى مناطق مختلفة قادمة من مصادر بعيدة، علماً أن أخطر أشكال المعادل السامة تكون بحالتيها الحرة والمركّبة مسببة حالات تسمم لبعض الأحياء المائية ناتجة عن طبيعة التغذية ونوعيتها التي تستخدمها تلك الكائنات، وقد تكون هذه المواد على شكل رواسب في قعر المجرى المائي والتي من الممكن أن تتحرك مع باقي الترسبات باتجاه حركة المياه داخل المجرى، مما يؤدي إلى تواجدها في داخل أجسام الأحياء المجهرية وغيرها من القشريات لتنتقل بدورها إلى كائنات أكثر رقياً في سلّم التطوّر من خلال السلسلة الغذائية مثل يرقات الحشرات المائية أو الديدان الأخرى ومنها إلى داخل أجسام الأسماك فالحيوانات الأكبر أو الإنسان تبعاً لطبيعة التغذية. وفيما يلي سنذكر أهم المواد الخطرة على الكائنات الحية والبيئة وهي:

أ. مركبات السيانيد الناتجة عن الفضلات الصناعية السائلة ذات التأثير السمي عند

حالة التعادل الحامضي تقريباً والذي يؤدي إلى انخفاض تركيز الأوكسجين المذاب في الماء مسبباً ارتفاعاً نسبياً في تأثير السمية على الكائنات.

ب. المبيدات الكيمياوية والتي تضم مجاميع كبيرة من المركبات الكيمياوية الخطرة وكما يلي:

1. المركبات الهيدروكربونية الكلورية العضوية مثل مبيد دي دي تي والألدرين والأندرين والكلوردين والتي تستخدم في مكافحة الحشرات.
2. المركبات الزئبقية العضوية والتي تستخدم في مكافحة أمراض النباتات.
3. المركبات الفسفورية العضوية مثل الملاثيون والديازينون وغيرها والتي تستخدم في مكافحة الحشرات الطائرة والزاحفة.
4. المركبات الكارباماتية مثل الكربرل والسفن والتي تستخدم في مكافحة الحشرات القارضة.
5. المركبات البايرثرودية ذات المنشأ النباتي مثل البايرثرين والذي يستخدم في مكافحة الحشرات.
6. المركبات البايرثرودية المخلقة كيميائيا مثل السايبرمثرين والمثرين التي تستخدم في مكافحة الحشرات الزراعية والمنزلية والطبية.
7. المركبات مشتقات حامض الخليك الفينوكسي مثل توفوردي والأميثرول التي تستخدم في مكافحة الحشائش والأدغال.
8. مركبات الفنيل الكلورية المتعدّدة العضوية مثل أراكلور وفينوكلور التي تستخدم في مكافحة الآفات الزراعية.
9. مركبات كيمياوية لاعضوية مثل مركبات الزرنيخ وعجينة بوردو وكبريتات النحاس والكبريت وغيرها والتي تستخدم في مكافحة مفصليات الأرجل والأمراض النباتية.

يمكن تقسيم المبيدات حسب استحضارها واستخدامها:

1. مستحضرات مستحلبة مائية.
2. مستحضرات زيتية.
3. مستحضرات مساحيق وحبيبات.
4. مستحضرات بخّاخات أو ردّاذات.
5. مستحضرات طعوم سامة.
6. مستحضرات معاملة البذور.
7. مستحضرات الكبسولات.
8. مستحضرات زيتية ذات قطرات متناهية بالصغر.
9. مستحضرات تبخير وتدخين وتضبيب.

أو يمكن تقسيم المبيدات حسب تأثير مادتها الفعّالة وهي:

1. مواد طاردة للآفات.
2. مواد ذات مضادات حيوية للبكتريا.
3. مواد جاذبة للآفات.
4. سموم فطريات.
5. سموم حشائش وأدغال.
6. مواد مسببة للعقم كيمياوية أو إشعاعية.
7. جاذبات جنسية وفرمونية للآفات.
8. سموم قواقع عارية أو بصدفة.
9. سموم آفات ديّية وفقارية.
10. مواد مضادة لتجلط دم الآفات.
11. منظّمات نمو للآفات.

12. منشّطات نمو للعائل.
13. مثبّطات نمو لأطوار الآفات غير البالغة.
14. مستقطات أوراق العائل.
15. مواد مسرّعة لنمو أزهار وثمار العائل.
16. مواد مسقطة لثمار العائل.
17. سموم لبعض أطوار نمو الآفات.
18. مواد مانعة لانسلاخ بعض أطوار الآفات.
19. مواد ممرضة للآفات.

جـ. مركبات هيدروكربونية عضوية نفطية مثل المركبات الأروماتية والبرافينية والنفثينية والتي لها مخاطر متعددّة على صحة الإنسان والبيئة.

د. مركبات عضوية متعددّة الهالوجين (مركبات هالوجينية) مثل مركبات الهايبوكلور والكلور أمين وابع كلوريد الكربون وهي مواد خطرة على البيئة.

هـ. مركبات هيدروكربونية أروماتية متعددة مثل البنزوبيرين والفينانثرين وهي مواد خطرة على البيئة أيضاً.

و. مركبات ذات نشاط إشعاعي مثل الراديوم 226 و228 والسترونيتوم 90 واليورانيوم المنضّب ومخلّفات المفاعلات النووية وهي مواد خطرة جداً على الإنسان والبيئة.

ملوّثات المياه ومصادرها في منطقتنا:

إن ملوّثات المياه ومصادرها في منطقتنا يمكن إجمالها في مجموعتين رئيسية هما:

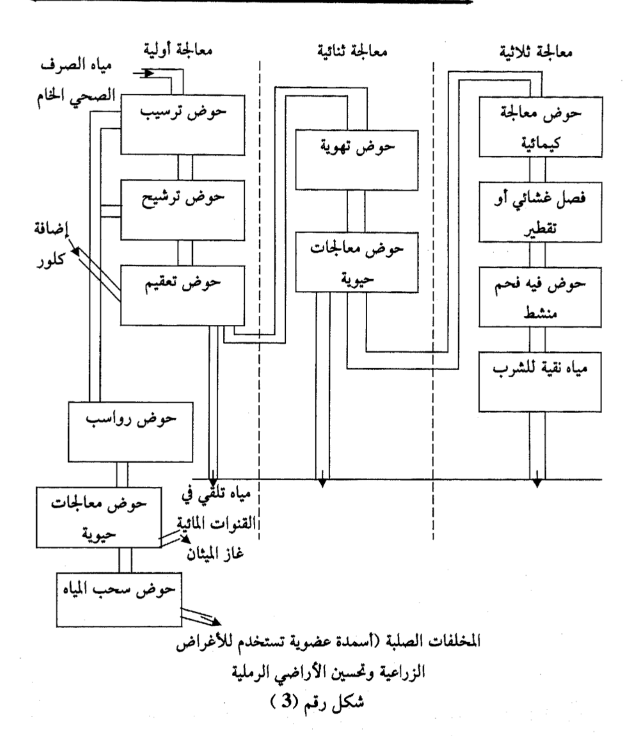
أ. ملوثات مياه من مصادر محدّدة مثل محطات تكرير المياه والصرف الصحي كما هو الحال في مخلفات تصفية المياه في المدن الرئيسية للشرب ومخلفات معاملات

مياه الصرف الصحي أو مياه المجاري ومحطات مياه الصرف الصناعي ومياه المنازل وغيرها وإن أهم هذه المحطات في منطقتنا هي (شكل 3):

1. مخلفات تصفية مياه الشرب.
2. مخلفات معاملة مياه المجاري والصرف الصحي.
3. مخلفات مصانع دباغة الجلود السائلة.
4. مخلفات مصانع الغزل والنسيج السائلة.
5. مخلفات مصانع البتروكيمياويات.
6. مخلفات مصانع الصناعات الغذائية.
7. مخلفات مصانع الأدوية.
8. مخلفات مصانع الاسمنت والطابوق ومواد البناء الأخرى.
9. مخلفات مصانع المنتجات الكيميائية.
10. مخلفات التصنيع العسكري.
11. مخلفات التفاعلات النووية.
12. مخلفات استخراج النفط وتكريره.
13. مخلفات مصانع الإطارات.
14. مخلفات مصانع وورش صيانة السيارات والآليات.
15. مخلفات مصانع الورق.
16. مخلفات مصانع الأسمدة.
17. مخلفات مياه شبكات المبازل.

وإن جميع هذه المخلفات تأخذ طريقها إلى المياه السطحية والجوفية في منطقتنا دون توجيه العناية اللازمة لمثل هذه المخلفات والتي أخذت تزيد من مشاكل تلوث بيئتنا.

ب. ملوثات مياه من مصادر غير محدّدة وكما هو الحال مع غسل السيارات والشاحنات والعربات والحيوانات وغيرها من المستلزمات البشرية والتي تتم بشكل عشوائي على ضفاف الأنهار والبحيرات، أو على سطح الأرض لتصل بعد ذلك إلى مجاري المياه الجوفية، أو رمي الملوّثات كتبديل زيوت السيارات والآليات في مجاري المياه السطحية والمغلقة، أو غسل أوعية المبديات وغيرها من المواد الكيمياوية وغير الكيمياوية في الجداول والأنهار، أو رش المبيدات بوسائل تقنية مختلفة ومنها الطائرات، كما أن مياه الأمطار تعمل على إذابة بعض الملوّثات من المواد الكيمياوية والمخلفات المتصاعدة من معامل الأسمنت والطابوق ومن مصانع الزيوت النباتية ومحطات توليد الطاقة الكهربائية الحرارية ومن مصانع تكرير النفط وإنتاج الغاز الطبيعي وما يتصاعد من آبار النفط والغاز ومياه مزارع ترتيبة الأسماك والمزارع ومياه المبازل وحقول الرز المعاملة بالمبيدات المستخدمة في مكافحة الآفات وغير ذلك من أنواع الملوّثات ومصادرها المنتشرة في مختلف مواقع ومدن منطقتنا والتي يصل بعضها إلى المياه الجوفية لتصل إلى مياه الآبار والعيون أو الأنهار والبحيرات في شمال ووسط وجنوب المنطقة (شكل 4).



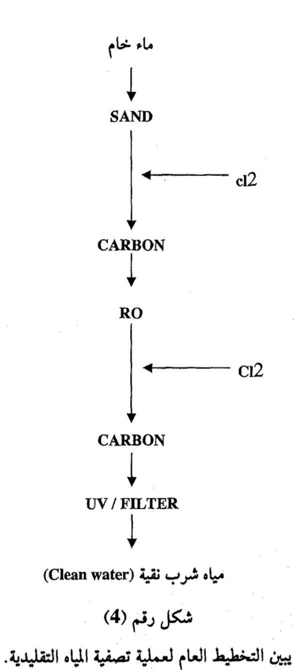
شكل رقم (3)

رسم تخطيطي يوضح معالجة مياه الصرف الصحي واستخداماتها المختلفة.

يمكن للملوّثات أن تصل إلى المياه بعدة طرق ووسائل أهمهما.

1. انجراف التربة الملوّثة مع مياه الري والأمطار وهي حالة عامة.

2. تصريف مياه المخلفات الصحية والصناعية والزراعية إلى الأنهار والبحيرات مباشرة وهو الحاصل في معظم مدن ومصانع ومزارع المنطقة.
3. المعاملة المباشرة بالملوّثات مباشرة كمبيدات الآفات التي تتكاثر في المياه من حشرات وقواقع وأدغال وغيرها.
4. هطول مياه الأمطار المحمّلة بالملوّثات المتواجدة في الهواء والناتجة عن عمليات رش المبيدات وأبخرة ودخان المصانع وغبارها.
5. وصول المياه الجوفية ومياه المبازل ومياه السقي المحمّلة بالملوّثات الناتجة عن الطمر الصحي والصناعي والنووي ورش المبيدات وغير ذلك إلى مجاري المياه الرئيسية من أنهار وبحيرات وخلجان وبحار.
6. استعمال المتفجرات والمبيدات في الأنهار والبحيرات لصيد الأسماك والأحياء المائية الأخرى.



مياه شرب نقية (Clean water)

شكل رقم (4)

يبين التخطيط العام لعملية تصفية المياه التقليدية.

تلوث المنتوجات الزراعية ومشتقاتها بالعناصر الكيميائية الثقيلة والنادرة:

الأضرار الجانبية الناتجة عن العناصر الكيميائية الثقيلة والنادرة:

1. اضطرابات عصبية.
2. فقدان الذاكرة وصعوبة الكلام.
3- حدوث طفرات وراثية للأجنة التي تعرضت أمهاتها لمثل هذه المركبات.
4. التخلف العقلي نتيجة تأثيرها على المخ والأعصاب.
5. فقدان الشهية وفقر الدم والهزال.
6. أمراض سرطانية مختلفة.

الديوكسين (DIOXIN):

- الديوكسين هو مجموعة كبيرة من المتناظرات الكيماوية، تتكون من حلقتي بنزين ترتبطتان بذرتي أوكسجين.
- هو مادة كيميائية تنتمي إلى صنف Halogenated aromatic hydrocarbons
- من صفاته أنه عديم الرائحة، يذوب في الدهون خصوصا دهن الحليب، لا يذوب في الماء، كما أنه يصعب طرحه من الجسم.
- يتعرض الإنسان للتسمم بالديوكسين نتيجة تناوله المنتجات الحيوانية الدهنية مثل اللحوم والحليب ومشتقاته والبيض.
- يسبّب التسمم بالديوكسين عند الإنسان
  1. حدوث سرطانات مختلفة مثل سرطان الدم وسرطان الثدي.
  2. إحداث تشوهات خلقية في المراحل الأولى من تكوين الجنين.

3. يسبب ضعف في قدرات التعلم عند الأطفال وضعف في الذاكرة وبعض التغيرات السلوكية لدى الكبار.
4. يسبب اعتلالا في عمل الكبد والنزف والقرحة في الجهاز الهضمي.
5. تثبيط مناعي في جسم الإنسان.

أنواعها	مصادر تواجدها
- الديوكسين	1. استخدام المواد الحافظة
- الرصاص	2. استخدام أدوات التعليب
- الزرنيخ	3 استخدام المبيدات
- النحاس	4. احتواء عليقة الحيوان على كميات كبيرة منها
- السلينيوم	5. استخدام مياه الصرف الصحي في الزراعة
- الألمنيوم	
- الزئبق	
- الفلورين	

مصادر التلوث لمادة الديوكسين في الطبيعة:

- مصانع تصنيع المبيدات الكيميائية، يوجد الآن أكثر من 1000 نوع من المبيدات الحشرية المحتوية على مادة الديوكسين.
- محارق إتلاف المخلفات الطبية.
- مصانع تصنيع المواد التي تستخدم في تطهير مياه الشرب ومياه الصرف الصحي والذي تدخل مادة الكلورين في تصنيعها.

- مصانع تصنيع المواد القاصرة التي تستخدم في مساحيق تنظيف الملابس وغسل الصحون والذي تدخل مادة الكلورين كمادة أساسية في تكوينها.
- مصانع قصر الورق وتصنيعه.
- مصانع تصفية وتكرير المعادن.
- محارق الخشب.
- مصانع الأسمنت والألمنيوم.
- مصانع صهر المعادن.

أضرار التلوث البيئى بالمبيدات والأسمدة الكيميائية:

لقد أصاب التلوث البيئى بالمبيدات والأسمدة الكيميائية كل الكائنات الحية فقد أعلنت وكالة حماية البيئة ان واحد من 24 حالة عجز جسدى وواحد من كل 17 حالة وفاة يسببها تلوث البيئة بالمبيدات الكيميائية.

يمكن اعتبار جميع المبيدات والأسمدة الكيميائية مواد سامة، إلا إنها تختلف في درجة سمية مركب ما تبعا لحساسية الكائن الحي التي يتعرّض اليها سواء كان انسانا او نباتا او حيوانا أو كائنات مجهرية، كما تختلف القدرة على إحداث التسمم والخطورة باختلاف السن والجنس والنوع والحالة الصحية والتغذية وشكل المستحضر.

يتم قياس سمية المادة الكيميائية على أساس الجرعة النصف مميتة ويرمز لها LD50 والتي يعبّر عنها بوحدة قياس (مجم / كجم) من وزن الجسم وهى الجرعة التي تقتل 50٪ من مجتمع حيوانات التجارب، ولا تتمثل خطورة المبيد فقط بتناوله عن طريق الفم ولكن يمكن ان يمتص من خلال الجلد والعين والرئتين وترتبط خطورة المبيد بإختلاف شكل المستحضر والذي تزداد خطورته مع إزدياد تركيز المادة الفعالة.

إن القاعدة العامة لمستحضر المبيد المجهّز في صورة سائلة او مركز قابل للإستحلاب يكون أكثر خطورة عما اذا كان المستحضر في صورة سائل قابل للإستحلاب أو مسحوق قابل للبلل وبناء على ذلك يمكن ترتيب خطورة مستحضرات المبيدات الكيميائية تنازليا كالآتي:

- مركبات زيتية سائلة ذات قطرات متناهية في الصغر (ULV).
- مركبات قابلة للإستحلاب.
- مساحيق قابلة للبلل.
- مساحيق تعفير.

أما الأسمدة الكيميائية فمستحضراتها هي:

- مركبات قابلة للإستحلاب.
- مساحيق قابلة للبلل.
- مساحيق وحبيبات تعفير.

لذلك تعتبر المبيدات والأسمدة الكيميائية مركبات لها القدرة على إحداث التسمم ويجب التعامل معها على هذا الأساس مع توضيح ذلك بواسطة البطاقة الاستدلالية الموجودة على عبوة كل مبيد المتطلبات الدنيا للتداول الآمن. وعلى المزارعين الالتزام بفترة الأمان المدونة في البطاقة الاستدلالية المثبّة على عبوة المبيد والعمل بها حماية لهم وللمستهلك بصفة عامة، ومما لا شك فيه إن استخدام المبيد بجرعة أكبر عن الموصى بها تؤدي إلى زيادة مستوى التأثير وحجم المتبقى من المبيد في وقت الحصاد عن الحدود المسموح بها، كما ان عدم مراعاة فترة الآمان يؤدى إلى زيادة مستوى المتبقي من المبيد وقت الحصاد مما يشكل خطورة على المستهلك وعدم قبول المنتج عند تصديره.

مما ذكر أعلاه يتضح مدى أهمية استخدام بدائل آمنة للمبيدات الكيميائية الموجودة حاليا مما يوفر الإستخدام الآمن لمنع قدرة الحشرات والعناكب ومسببات الأمراض النباتية من مقاومة المبيدات المستخدمة .

في السنوات الأخيرة إزداد الاهتمام العالمى بموضوعات صحة الإنسان والحيوان والنبات والبيئة وارتبط ذلك بتزايد أعداد المستهلكين المهتمين بنوعية غذائهم وسلامته وسلامتهم وذلك بعد التأكد من الآثار الجانبية العديدة الناتجة عن التوسع بإستخدام المبيدات الكيميائية وبدء التفكير في بدائل المبيدات الكيميائية والزراعة النظيفة أو الزراعة العضوية وذلك لحماية الإنسان والحيوان والنبات ومحيطهم البيئي من بقايا المبيدات الكيميائية السامة والموجودة في الهواء والماء والتربة.

مصادر ملوثات المنتجات الزراعية:

هو عبارة عن الحالة المؤثرة على المنتجات الزراعية والناتجة عن التغيرات المستحدثة عند استخدام أحد عناصر هذه الحالة بإسلوب عقلاني أو صحيح فتسبب للإنسان وبيئته الإزعاج والأضرار والأمراض المباشرة وغير المباشرة بسبب إخلالها للأنظمة البيئية ومكوناتها من كائنات حية ومتطلبات غذاءها. وهذا ما تسبب بظواهر غير طبيعية جعلت البيئة غير قادرة على تجديد مواردها الطبيعية التي تعمل على بقاء نظم بيئية جيدة ومناسبة للإنسان وأجياله القادمة بما يتناسب وسلامة تلك النظم وديمومتها وبالتالي عدم ديمومة وسلامة الغذاء. فأختل التوازن بين عناصر كل نظام بيئي من النظم المختلفة تلك، وأصبح غذاء الإنسان غير مناسب أي ملوّث بفعل عناصر لم يكن لها وجود مؤثر على البيئة، بل نجد أن بعض هذه العناصر أصبحت تؤثر على الظواهر الطبيعية والمواسم السنوية وغير ذلك من الظروف المناخية الطبيعية بشكل مباشر أو غير مباشر (شكل 5).

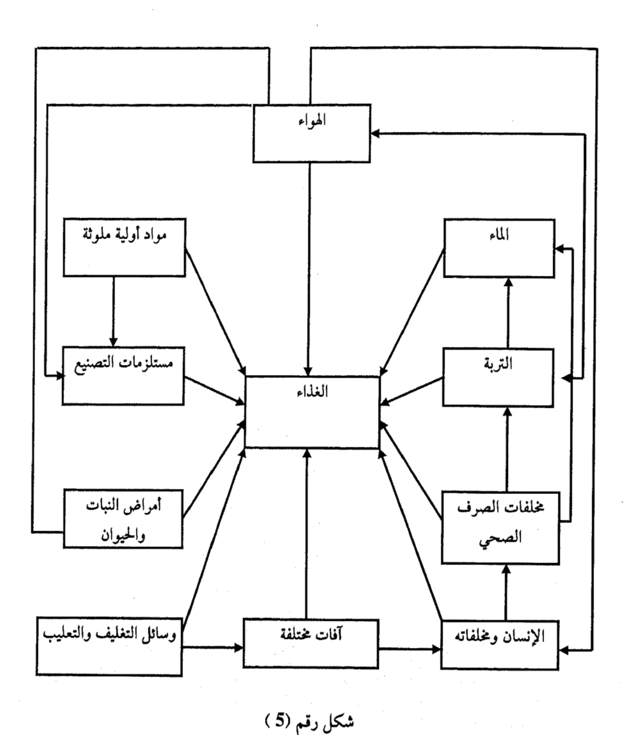
كما هو الحال مع استخدام التقنيات الملوّثة الحديثة وتقنيات تصنيع وإختبارات القنابل النووية وغيرها التي تتسبّب بحدوث ظواهر مناخية غير طبيعية

كالعواصف الرملية والأمطار الحامضية وتغيّر معدلات درجات الحرارة وغير ذلك من حوادث أثّرت على الغلاف الجوي للأرض وطبقة الأوزون التي أخذت تتضاءل بشكل أو بآخر سنة بعد أخرى وفي مناطق مختلفة من طبقة الأوزون هذه، وإن استمرار مثل هذه الأضرار سيكون له الأثر السلبي الكبير على مختلف النظم البيئية في الكرة الأرضية لتزداد بسبب ذلك المشاكل التي سيصبح عندها الإنسان غير قادر على معالجتها، كحالة نضوب العديد من الموارد الطبيعية حتى أخذت تضيق الأرض على المجتمعات البشرية لتدفعه إلى الاقتتال المدمّر الذي تسبب في انقراض العديد من الأنواع، أو البحث عن موارد جديدة خارج الكرة الأرضية.



شكل رقم (4)

يبين إسلوب المكافحة الكيمياوية لبعض الآفات الزراعية.



شكل رقم (5)

يبين مصادر ملوثات المنتجات الزراعية



شكل رقم (6)

يبين المستلزمات الشخصية للعاملين في مجال المكافحة الكيمياوية

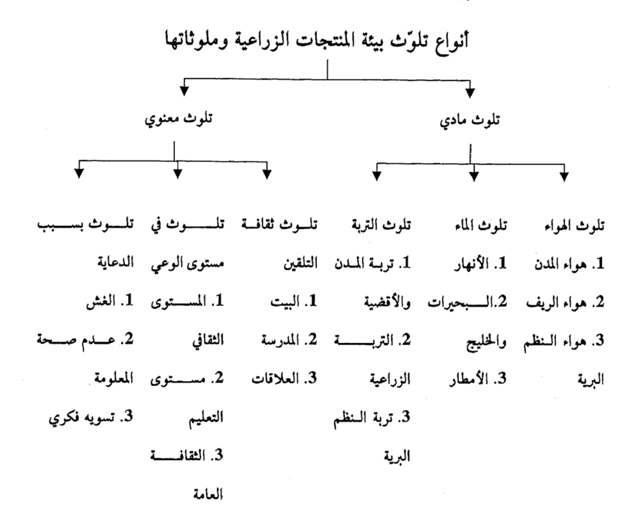
سلامة وجودة المنتجات الزراعية (شكل 7):

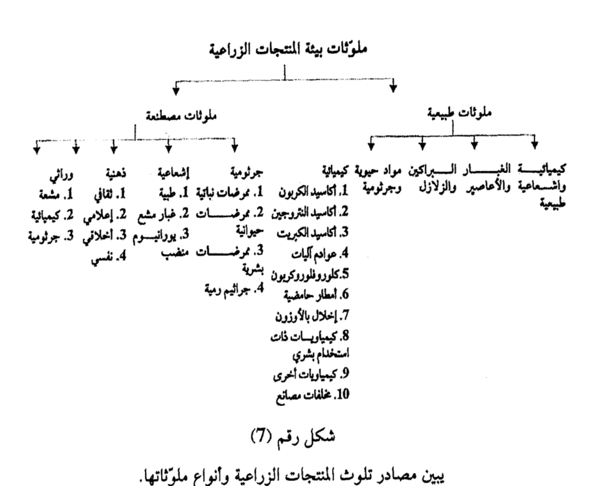
- أن يكون مقبول من ناحية اللون والطعم والرائحة.
- أن يكون غير معرض للتعقيم بالإشعاع.
- أن يكون خاليا من الأحياء الجهرية الضارة.
- أن يكون غير منتج تحت تأثير الهرمونات الصناعية.
- أن يكون غير منتج تحت تأثير المضادات الحيوية.
- أن يكون خاليا من العناصر الثقيلة والمعادن النادرة.
- أن يكون خاليا من المواد الحافظة الضارة بصحة الإنسان.
- أن يكون خاليا من بقايا المبيدات والمواد الكيميائية والدوائية الخطرة.

تلوث اللحوم والحليب ومشتقاته بالمضادات المكروبية

يحصل التلوث بعدة وسائل (شكل 6):

1. استخدام المضادات المكروبية في أعلاف أو مياه الحيوانات أو حقنها لفترة محدودة.
2. استخدام المضادات المكروبية بشكل مطلق في أعلاف ومياه الحيوانات مثل Penicillins, tetracyclines, chloramphenicol, erythromycines, sulfanomides
3. استخدام المضادات الحيوية كمحفزات للنمو مثل Spiramycin, Virginiamycin, Zinc bactracin, Tylosin phosphate
4. استخدام العشوائي للمضادات الحيوية العلاجية.
5. استخدام المضادات المكروبية في تصنيع اللحوم مثل Pencillins, tetracyclines وغيرها.


أنواع تلوّث بيئة المنتجات الزراعية وملوثاتها
تلوث مادي
تلوث معنوي
تلوث الهواء
1. هواء المدن
2. هواء الريف
3. هواء النظم البرية
تلوث الماء
1. الأنهار
2. البحيرات والخليج
3. الأمطار
تلوث التربة
1. تربة المدن والأقضية
2. التربة الزراعية
3. تربة النظم البرية
تلوث ثقافة التلقين
1. البيت
2. المدرسة
3. العلاقات
تلوث في مستوى الوعي
1. المستوى الثقافي
2. مستوى التعليم
3. الثقافة العامة
تلوث بسبب الدعاية
1. الغش
2. عدم صحة المعلومة
3. تسويه فكري



شكل رقم (7)

يبين مصادر تلوث المنتجات الزراعية وأنواع ملوّثاتها.

كيف نحمي بيئة منتجاتنا الزراعية:

إن عملية حماية بيئة الغذاء هي عبارة عن سلسلة متواصلة من الحلقات المحددة لإنتاج الغذاء وبيئته المناسبة للغذاء بدءاً من مراحل الإنتاج الأولى لإنتاج المواد الأولية التي يصنّع منها الغذاء مروراً بمراحل التسويق والنقل ثم الوصول إلى مواقع التصنيع الغذائي، لذلك يجب تحديد نقاط حماية بيئة الغذاء كما يلي:

1. مراقبة المصادر الأولية الداخلة في تصنيع المنتجات الزراعية ومناطق إنتاجها.
2. مراقبة مراكز تسويق وتداول المواد الأولية المستخدمة في الإنتاج الزراعي.
3. مراقبة مصادر المواد الزراعية الأولية المتغيرة في الخواص الطبيعية (اللون، الطعم، الرائحة).

4. مراقبة مصادر بيئة المواد الزراعية الأولية للسيطرة على عدم استخدام مواد محرّمة صحياً وإسلامياً.
5. مراقبة مصادر المواد الأولية الداخلة في تصنيع المنتجات الزراعية للتثبت من إمكان الغش والتغيير في المواصفات وصولاً لمرحلة الإنتاج النهائي وخزنه.
6. تحديد المختبرات اللازمة لتوثيق عمليات المراقبة المختلفة وصولا إلى فحص وتدقيق المنتج الزراعي النهائي وتداوله ومتطلبات تخزينه.
7. تحديد الحدود المسموح بها لمتبقيات المركبات الكيميائية في الغذاء والبيئة.
8. الحد من إستخدام المركبات الكيميائية في عمليات الإنتاج الزراعي.
9. تشجيع التوسع بإستخدام المزارع العضوية في الإنتاج الزراعي الحيواني والنباتي.

الباب الثاني

ماذا تعني الزراعة العضوية

الباب الثاني

ماذا تعني الزراعة العضوية

ما المقصود بالزراعة العضوية:

هي نظام زراعي لإنتاج الغذاء والألياف مثل القطن مع الأخذ في الاعتبار المحافظة على البيئة بجانب الاهتمام بالظروف الاقتصادية ومتطلبات المجتمع، مع الأخذ في الاعتبار القدرة الطبيعية للتربة والنبات والحيوان كأساس لإنتاج غذاء ذو صفات جيدة وقيمة صحية عالية، إن الزراعة العضوية تحد من استعمال الإضافات الخارجية كالأسمدة الكيميائية والمبيدات والهرمونات وكذلك التغيرات الجينية باستخدام الهندسة الوراثية، ومن جهة أخرى تشجع الإعتماد على القدرة الطبيعية المكتسبة في مقاومة الأمراض والآفات.

واقع الزراعة العضوية:

لقد عرّفت منظمة الأغذية والزراعة الدولية "الفاو" FAO الزراعة المستدامة في اجتماعها الذي عقد في نوفمبر 1969م على أنها نظم الخدمة والصيانة والمحافظة على المصادر الطبيعية مع الإستفادة من تطويع الوسائل التقنية والصناعية لتحقيق احتياجات الإنسان الحالية والأجيال القادمة من الغذاء والألياف، فالزراعة المستدامة تتضمن المحافظة على المصادر الأرضية والمائية مع المحافظة على المصادر الوراثية النباتية والحيوانية من خلال عدم تدهور المحيط البيئي مع الاستفادة من التقدم التقني لتحقيق نهضة اقتصادية تتماشى مع إحتياجات ومتطلبات المجتمع المتزايدة عددا سنة بعد سنة وقرن بعد قرن في الوقت الذي تتناقص فيه المصادر الغذائية مع تزايد تكاليف إنتاجها.

لذلك فإن الزراعة العضوية تلقى قبولاً منذ أواخر القرن العشرين وأوائل القرن الواحد والعشرين في كثير من الدول المتقدمة، كما تنتشر بسرعة في جميع دول

العالم، حيث تتمثل نسبة المنتجات العضوية في الغرب بحوالي 10٪ كما تقدر التجارة في المنتجات العضوية عالمياً بحوالي 11 مليار دولار والمتوقع أن تصل إلى 100 بليون دولار حتى نهاية الربع الأول من القرن الواحد والعشرين.

الأهداف الأساسية للإنتاج الزراعي العضوي:

الزراعة العضوية تهدف إلى تطوير نظام زراعي مستمر ويبنى الإنتاج الزراعي العضوي على عدة أهداف وتعتبر الحركة الاتحادية الدولية للزراعة العضوية والتي تضم في عضويتها عددا من المنظمات التي تعمل في هذا المجال تحت تسمية

(IFOAM) Internatonal Federation of Organic Agriculture Movement

والتي تنظوي تحتها أكثر من 50 دولة تشكل جميعها حركة IFOAM وهي حركة توجيهية تنشيطية مسئولة عن وضع القواعد والمعايير العامة لتكون بمثابة الأسس العامة ومنها تضع كل منظمة قواعدها ومعاييرها تبعاً لظروف كل دولة، ويمكن توضيح الأهداف الأساسية للإنتاج العضوي كالتالي:

1. إنتاج غذاء ذو قيمة غذائية عالية وبكميات كافية.
2. التفاعل البناء مع جميع الأنظمة الطبيعية.
3. المحافظة مع العمل على زيادة خصوبة التربة.
4. تشجيع وتنشيط النشاط العضوي الحيوي في الزراعة بما يشمل من كائنات حية دقيقة ونبات وحيوان.
5. استخدام المصادر الطبيعية المتجددة في الزراعة.
6. العمل على تنشيط الإنتاج الزراعي في نظام مغلق بالنسبة للمخلفات العضوية والعناصر الغذائية.
7. إتاحة الظروف المناسبة للثروة الحيوانية من خلال ممارسة نشاطها الطبيعي.

8- تجنب التلوث الناتج عن تنفيذ العمليات الزراعية التي تعتمد على إستخدام المركبات الكيميائية.

9. الحفاظ على الإختلافات الوراثية للنظام الزراعي وما حوله من محاصيل مزروعة ونباتات طبيعية وبرية وكائنات الدقيقة.

10. إستخدام المواد الزراعية ذات المصدر العضوي في تحقيق الحماية للمنتوج العضوي.

11. ضمان حصول المنتجين في الزراعة العضوية على حقوقهم وعلى العائد الكافي.

مراعاة التأثير البيئي والبعد الإجتماعي للنظام الزراعي المتبع:

إن المزارع أو المنتج الزراعي لا يمكنه الاعتماد فقط على تلك المعايير العامة لأن IFOAM لا تقوم بعمليات مراقبة وتفتيش وإعطاء الشهادات موثّقة بل يلزمه إتباع القواعد والمعايير التي تضعها المنظمة أو الهيئة المشرفة في بلده، ونتيجة زيادة التجارة البينية والتجارة الدولية وتداول المنتجات العضوية في داخل البلد أو خارجه فقد قامت IFOAM بدراسة لتقييم القواعد والمعايير في الدول المختلفة.

الوضع الحالي للزراعة العضوية في العالم:

الزراعة العضوية لا تلقى قبول في الدول المتقدمة فقط بل تنمو وتتزايد وتيرتها بسرعة في جميع دول العالم، حيث تعطي بيانات الإنتاج العضوي في بعض الدول مؤشراً على مدى انتشار الزراعة العضوية، ففي ألمانيا مثلا يوجد حوالي 80ر000 مزرعة (عام2000/ 2001م) رغم الضغوط التي تمارسها الشركات الكيماويات الزراعية ولذلك فإن مجمل مساحات الزراعة العضوية تمثل حوالي 2٪ من الأراضي الزراعية الألمانية. بينما في سويسرا وصلت نسبة المساحة المزروعة عضوياً بحوالي 7٪، وفي النمسا يوجد حوالي 20ر000مزرعة تمثل 10٪ من المساحة

الكلية المزروعة، وفي بعض المناطق مثل سالزبورغ وصلت النسبة المئوية للزراعة العضوية إلى حوالي 50٪. أما السويد وفنلندا فالمساحة تمثل 7٪ وإيطاليا زاد بها عدد المزارع من 18.000 إلى 30.000 خلال عامي 2001 و 2002م وهناك برامج للزراعة العضوية كما في أوغندا بدأت ببضعة مئات من المزارع ووصلت الآن إلى 700 مزرعة، وفي المكسيك توجد حوالي 10.000 مزرعة للإنتاج العضوي لغرض التصدير، بينما في مصر فقد بلغت مساحة مزارعها العضوية حوالي 15.000 فدان فقط.

تهتم الآن وزارة الزراعة بالمملكة العربية السعودية بالزراعة العضوية وقد قامت بعض الشركات (مثل الوطنية) باتباع أنظمة الزراعة العضوية، بينما ما زالت الزراعة العضوية في باقي دول مجلس التعاون متدنية المستوى وبمساحات متواضعة.

أما عن سوق المنتجات الزراعية العضوية، فيتضح من آليات السوق أن هناك زيادة في الطلب على المنتجات العضوية حيث استوردت إنجلترا 70 ٪ من المنتجات العضوية، أما في الولايات المتحدة الأمريكية فتقدر قيمة المنتجات العضوية بحوالي 5 مليار دولار ومن المتوقع مضاعفة هذه الأرقام، وفي ألمانيا يقدر المتداول في السوق عام 2001 بحوالي 1.5-2 مليار دولار، ويلاحظ أن جميع أغذية الأطفال ومستلزماتهم الأخرى في طريقها أن تكون 100 ٪ عضوية، وفي فرنسا المتداول وصل إلى 2.6 مليار دولار في عام 2003م.

الفصل الخامس

كيف نحمي بيئتنا بالزراعة العضوية

بدء التفكير في العودة إلى نظم الزراعة النظيفة في منتصف الثمانينيات عندما أستشعر الناس الأضرار الناجمة من سوء استخدام المركبات الكيميائية ومنها المبيدات والأسمدة الزراعية على البيئة والصحة العامة وحماية الغذاء للاستهلاك البشري، والتي أدت إلى ظهور العديد من الأمراض مثل الفشل الكلوى والكبدى والسرطان عند المستهلكين لمثل هذه المنتجات الزراعية، وقد أدى ذلك في البحث عن نظم وتطوير استراتيجيات زراعية جديدة صديقة للبيئة، أهمها تكنولوجيا الزراعة النظيفة (والتي لا تعني في الوقت الحاضر أنها الزراعة العضوية) والزراعة العضوية والزراعة بإستخدام المكافحة البايولوجية للآفات الزراعية وهذه الطرق الزراعية تعتمد على الأسمدة العضوية والمخصبات الحيوانية والنباتية والمكافحة الحيوية للآفات وهى أهم النظم التي بدأت تستخدم في بعض دول العالم.

تعريف الزراعة النظيفة:

تعرف الزراعة النظيفة بأنها نظام إنتاجى اقتصادى اجتماعى بيئى متكامل يتماشى مع الأسس التاريخية التي اتبعها الإنسان في الزراعة على مر التاريخ وقد تأكد خلال التاريخ الطويل للزراعة على سطح الأرض أن هذا الأسلوب له صفة التواصل أو الاستدامة.

كما تعرّف بأنها الاسلوب من الإنتاج الزراعى الذى يتجنب فيه استخدام المواد الكيمائية وخاصة المبيدات والأسمدة الكيميائية، وقد يتصور الكثير أن أساليب الزراعة النظيفة أسلوب واحد لكن في الحقيقة لها العديد من الأساليب أو أنها مجموعة أساليب والتى تقع جميعها تحت مفهوم تنمية النظم الطبيعية الحيوية.

تعتبر الزراعة العضوية والحيوية جزء لا يتجزأ من الزراعة النظيفة إلا أن الزراعة النظيفة لا تعتبر زراعة عضوية، حيث تعتمد الزراعة العضوية والحيوية على أسس علمية راسخة مما يتعلق بالتوازن الطبيعي مع الحفاظ على الموارد الطبيعية من تربة ومياه وعناصر الهواء المهمة في إنتاج مزروعات نظيفة. هذا إلى جانب عدد من العناصر يجب تكاتفها معا واستغلالها الإستغلال الأمثل في وقاية المزروعات من المسببات المرضية المختلفة وغيرها من الآفات، وكذلك الاهتمام بالبيئة والمحافظة عليها من التلوث، حتى يمكن أن يكون بديلا عن استخدام المركبات الكيميائية وهي: التنظيف- التعقيم- العمليات الزراعية- المقاومة الطبيعية- المقاومة المستحثة- وإستخدام المركبات ذات المصادر العضوية في مكافحة الآفات الزراعية والتسميد.

إن الإستدامة في الإنتاج الزراعي على المدى الطويل تواجه الكثير من المتغيرات الملاحظة في البيئة والتي تعتبر طويلة الأجل وقد تحدث ببطء مع مرور الزمن، وتدرس الزراعة العضوية التأثيرات المتوسطة والطويلة الأجل للتدخلات الزراعية على النظم البيئية الزراعية، والتي تهدف إلى إنتاج المواد الأولية للأغذية مع إيجاد توازن بيئي لتلافي مشكلات خصوبة التربة والآفات، حيث تتخذ الزراعة العضوية منهجاً استباقيا في مواجهة معالجة المشكلات قبل ظهورها لذلك من الضروري دراسة العوامل البيئية الأساسية وكما يلي:

- التربة: تعتبر أساليب تحسين التربة من خلال الدورات المحصولية والزراعية البينية، وارتباطات تكافلية ومحاصيل التغطية، والأسمدة والمبيدات العضوية على أنها تشجع الحيوانات والنباتات الزراعية مع تحسين مكونات التربة وقوامها وكذلك إقامة نظم أكثر استقراراً، وفي المقابل يزداد دوران المغذيات والطاقة وخصائص التربة في الإحتفاظ بالعناصر الغذائية والمياه، والتعويض عن عدم استخدام الأسمدة والمبيدات المعدنية أي اللاعضوية، ويمكن أن تساهم تقنيات الإدارة الزراعية الصحيحة بدور هام في مكافحة تعرية

التربة، مع الحفاظ على المغذيات مع مرور الوقت الذي تتعرض فيه التربة لقوى التعرية والإستنزاف للموارد، وبالتالي يزداد التنوع البيولوجي للتربة، ولذلك تقل خسائر المغذيات مما يساعد على المحافظة على إنتاجية التربة وتعزيزها على أن يتم تعويض ما تفقده التربة من مغذيات من خلال موارد متجددة مستمرة من المزرعة والتي هي ضرورية في بعض الأحيان لتكملة التربة العضوية بالبوتاسيوم والفوسفات والكالسيوم والمغنسيوم والعناصر النادرة من المصادر الخارجية لتعويض النقص الحاصل أثناء عملية الإنتاج الزراعي.

- المياه: يعتبر تلوث مجاري المياه الجوفية بالمركبات الكيميائية وخاصة الأسمدة والمبيدات مشكلة كبيرة في كثير من مناطق الإنتاج الزراعية، ونظراً لأن استخدام هذه المواد محظور في الزراعة العضوية، فإنها تستبدل بالأسمدة العضوية (مثل الكمبوست وفضلات الحيوانات، والسماد الأخضر أي السماد ذات المصدر النباتي) ومن خلال استخدام قدر أكبر من التنوع البيولوجي (من حيث الأصناف المزروعة والغطاء النباتي الدائم)، وتعزيز قوام التربة وتسرب المياه، فتكون النظم العضوية جيدة الإدارة ذات مواصفات تتسم بالقدرة الأفضل على الإحتفاظ بالمغذيات أو العناصر الغذائية إلى إحداث خفض كبير في مخاطر تلوث المياه الجوفية، ففي فرنسا وألمانيا حيث يعتبر التلوث في البيئة الزراعية مشكلة حقيقية، فتلزم بإلحاح على تشجيع الزراعة العضوية باعتبارها من وسائل استعادة القدرات الطبيعية لها.
- الهواء: تقلل الزراعة العضوية من استخدام الطاقة غير المتجددة من خلال خفض الاحتياجات من الكيماويات الزراعية (حيث تتطلب هذه إنتاج كميات كبيرة من الوقود)، وتسهم الزراعة العضوية في التخفيف من تأثيرات التدفئة شتاءا والتبريد صيفا وخاصة في الزراعة المحمية العضوية،

والاحتباس الحراري من خلال قدرتها على استيعاب الكربون في التربة، ويزيد الكثير من أساليب الإدارة التي تستخدمها الزراعة العضوية (مثل تقليل الحراثة إلى أدنى حد ممكن، وزيادة إدراج النباتات البقولية المثبتة للنيتروجين) من عودة الكربون إلى التربة مما يؤدي إلى زيادة الإنتاجية وتوفير الظروف المواتية لتخزين الكربون، لذلك فإن الدعوة لاستخدام الزراعة العضوية والمقاومة الحيوية أصبحت مطلباً ضرورياً لحماية البيئة من التلوث ورفع مستوى الإنتاج الزراعي، وكذلك في زيادة المنافسة التصديرية للدول الأخرى.

طبيعة ومصادر المخلفات الزراعية :

إن مفتاح تحسين الإنتاج الزراعي واستدامته يعتمد أساسا على الإدارة والخدمة المثلى لمصادر التربة والمياه مع الإضافة المستمرة للمخلفات العضوية.

إن دور المادة العضوية هام في تحسين الخواص الطبيعية والكيمائية والحيوية للتربة مما ينعكس بدرجة كبيرة على زيادة الإنتاجية، وللاستفادة القصوى من المخلفات العضوية يلزم إلقاء الضوء على مصادر تلك المخلفات وخصائصها حتى يكون التخطيط صحيحاً لتدوير هذه المخلفات والاستفادة المثلى منها في الإنتاج الزراعي ويمكن وضع تلك المخلفات العضوية في أربعة مجاميع رئيسية هي:

1. مخلفات المحاصيل الزراعية.
2. المخلفات الحيوانية.
3. مخلفات التصنيع الزراعي.
4. مخلفات الصرف الصحي.

1. مخلفات المحاصيل الزراعية:

مثل: القطن، الذرة الشامية، الذرة الرفيعة، فول الصويا، الأرز، قصب السكر، بنجر السكر، الكتان، الشعير، دوار (عبّاد) الشمس، السمسم، الترمس،

الفول البلدي، العدس، الحمص، والحلبه... الخ، كما يمكن استخدام مخلفات جميع أنواع الخضر والمخلفات الناتجة عن تصنيع بعض المنتجات الزراعية، كذلك يمكن استخدام نواتج تقليم الخضراوات في الزراعة المحمية وأشجار الفاكهة والنخيل.

سوف يتم عرض لمتوسط كميات المخلفات النباتية التي يمكن الاستفادة منها في جدول رقم (13) ومحتوى هذه المخلفات من العناصر الرئيسية كالنتروجين والفسفور والبوتاسيوم ونسبة الكربون إلى النيتروجين في جدول رقم (14).

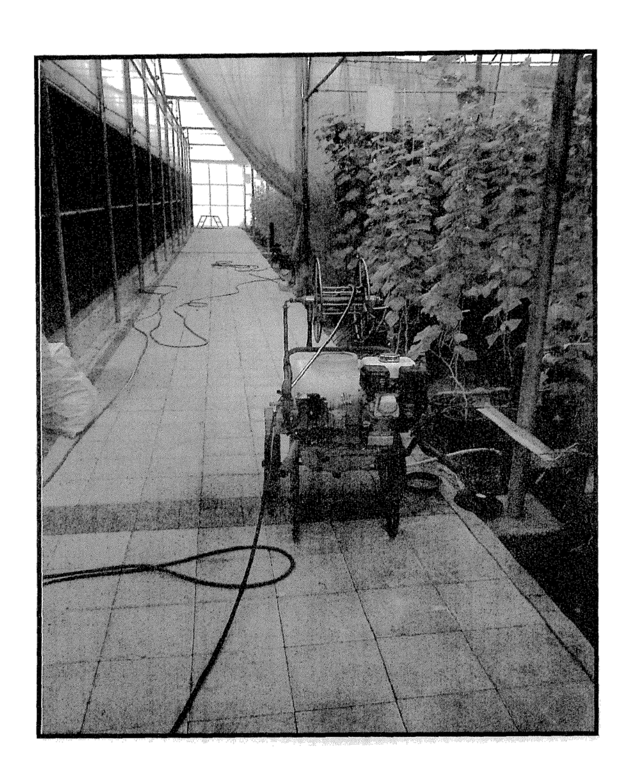
جدول (13)

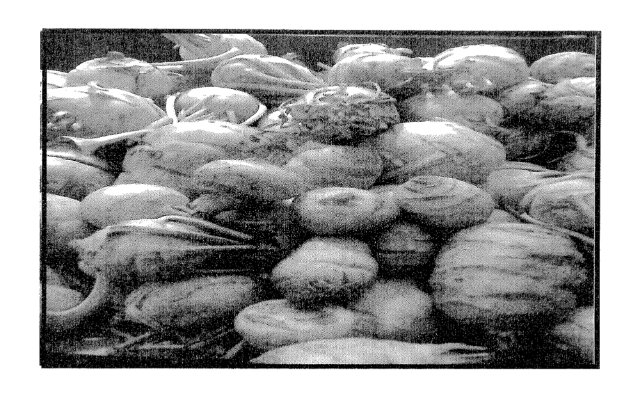
متوسط كمية المخلفات للمحاصيل المختلفة على أساس الوزن الجاف.

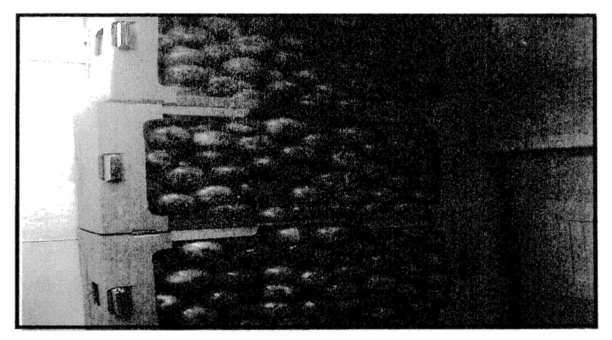
المحصول	مخلفات يمكن الاستفادة بها في تحضير أسمدة عضوية	مخلفات تستخدم في علائق الحيوانات	ملاحظات
	ألف طن	ألف طن	
القطن	1500	400	كسب بذرة القطن كعلف حيواني
الذرة الشامية	3800	600	الكوالح والردة كعلف حيواني + مخلفات صناعية النشا
الذرة الرفيعة	600	-	بالإضافة إلى المحصول الذي يستعمل كعلف أخضر
فول الصويا	90	-	بالإضافة إلى كسب فول الصويا
الأرز	1800	700	السرس ورجيع الكون كعلف حيواني
قصب السكر	2000	-	المصاص + طينة مرشحات ومولاس القصب 540ألف طن.
بنجر السكر	40	184	العلف الأخضر + تفل البنجر بالإضافة إلى مولاس البنجر 46ألف طن.

المحصول	مخلفات يمكن الاستفادة بها في تحضير أسمدة عضوية	مخلفات تستخدم في علائق الحيوانات	ملاحظات
الكتان	85	80	العلف هو كسب بذرة الكتان ـ التبن مادة مالئة.
القمح	–	6240	التبن والردة ومخلفات المخازن في علائق الحيوانات.
الشعير	–	282	تبن الشعير مادة مالئة.
دوار الشمس	70	30	كسب دوار الشمس كعلف للحيوانات
السمسم	53		بالإضافة إلى كسب السمسم غذاء حيواني.
الترمس	8		مخلفات الحقل تستعمل كمصدر للطاقة.
الفول البلدي	–	493	التبن يستخدم كمادة مالئة للحيوانات
العدس	–	17	التبن يستخدم في علائق الحيوانات.
الحمص	–	21	التبن يستخدم في علائق الحيوانات.
الحلبة	–	18	التبن يستخدم في علائق الحيوانات.
النخيل	622	–	جريد النخيل يدخل في عديد من الصناعات اليدوية.
الخضر	4000	–	مخلفات الحقل من سيقان وأوراق وثمار تالفه في الحقل..
الفاكهة	1200	–	مخلفات تقليم وثمار تالفه في الحقل.
المجموع	14268	9065	

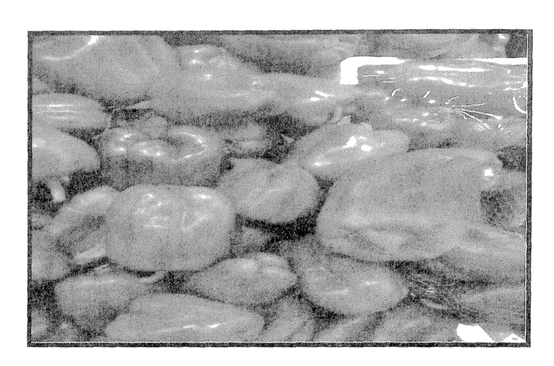
المصدر: مستخلص من تقرير مقدم إلى المنظمة العربية للتنمية الزراعية ـ د. سمير الشيمي ـ د. بهجت علي (1997).













جدول (14)

يبين محتوى بعض المخلفات النباتية من النتروجين والفوسفور والبوتاسيوم ونسبة الكربون إلى النيتروجين C/N

المخلفات الزراعية		٪ على أساس الوزن الجاف تماماً النيتروجين (N)	الفوسفور (P)	البوتاسيوم (K)	الكربون C/N النيتروجين
تبن القمح	المحتوى	0.94-0.12	0.22-0.04	1.72-0.48	130-80
	المتوسط	0.54	0.11	1.06	105
قش الأرز	المحتوى	101-0.36	0.17-0.20	3.3-0.40	130-80
	المتوسط	0.58	0.10	1.38	105
حطب القطن	المحتوى	1.33-0.44	0.27-0.04	2.3-0.55	
	المتوسط	0.88	0.15	1.45	
حطب الذرة	المحتوى	0.75-0.42	0.69-0.06	1.14-0.19	60-50
	المتوسط	0.55	0.31	1.11	55
مخلفات قصب السكر	المتوسط	0.35	0.04	0.50	120-115
فول الصويا	المتوسط	1.30	-	-	32
حطب الفول	المتوسط	1.57	0.32	1.34	
لوبيا	المتوسط	1.99	0.19	2.20	
الفول	المتوسط	2.56	0.17	2.11	

الكربون C/N النيتروجين	٪ على أساس الوزن الجاف تماماً			المخلفات الزراعية	
	البوتاسيوم (K)	الفوسفور (P)	النيتروجين (N)		
					السوداني
27	–	–	1.60	المتوسط	نبات البطاطس
12	–	–	3.60	المتوسط	كرنب
	–	–	3.70	المتوسط	الخس
15	–	–	2.60	المتوسط	بصل
15	–	–	2.60	المتوسط	فلفل
12	0.28-0.01	0.31-0.29	2.30-1.84	المتوسط	طماطم
27	–	–	1.60	المتوسط	جزر
80-40	0.75	0.43-0.17	1.51-0.50	المتوسط	مخلفات الأشجار
35	0.66-0.01	0.18-0.11	1.90-0.70	المتوسط	مخلفات الفاكهة

Parr. J.F. and Colacicco,D 1987:المصدر

Organic materials as alterative nutrient sources

C.F. Nutrition and pest control, Elsevier Sci, pub. Amst.

2. المخلفات الحيوانية:

تمثل المخلفات الحيوانية الروث والبول للأبقار مختلطة مع التراب كفرشه تحت الحيوانات. وبالإضافة للأبقار تمثل مجموعة الأغنام والماعز والجمال وحيوانات المزرعة الأخرى مصدراً أخر من المخلفات العضوية. ويبين جدول رقم (15) محتوى المخلفات الحيوانية من العناصر الرئيسية النتروجين والفسفور والبوتاسيوم ونسبة الكربون إلى النيتروجين.

كذلك من المخلفات العضوية الأخرى مخلفات ذبح الحيوانات مثل الدم والعظام كذلك مخلفات ذبح وإعداد الدواجن وما ينتج عنها من مخلفات مختلطة من بقايا وريش كذلك مصانع تجهيز وتنظيف الأسماك.

جدول رقم (15)

يبين متوسط محتوى المخلفات الحيوانية من العناصر السمادية الأساسية.

المخلفات الحيوانية		٪على أساس الوزن الجاف تماماً			نسبة C/N
		النيتروجين	الفوسفور	البوتاسيوم	
مخلفات ماشية	المحتوى	2.99-1.14	1.00-0.27	2.00-0.75	
	المتوسط	1.9	0.56	1.4	19:1
مخلفات أغنام	المحتوى	2.71-1.2	1.35-0.21	1.94-0.32	
	المتوسط	1.87	0.79	0.92	29:1
مخلفات دواجن	المحتوى	5.14-1.35	4.73-0.49	2.32-0.51	
	المتوسط	3.77	1.89	1.76	12:1

المصدر عام **Parr and Colacicco**:(1987)

3. مخلفات التصنيع الزراعي:

تشمل مخلفات الصناعات العضوية والمواد الغذائية مثل مخلفات مصانع قصب السكر والبنجر ومخلفات صناعة النشا والجلوكوز وكذلك مطاحن القمح

وتبييض الأرز و كذلك صناعة الزيوت وما ينتج فيها من البقايا (كسب) مثل بذرة القطن- دوار الشمس- الذرة وفول الصويا. ومخلفات تلك الصناعات يستفاد بها في تحضير الأعلاف الحيوانية،

ومن المخلفات الأخرى مخلفات الصناعات الغذائية التي تنتج عند إعداد العصائر والمرطبات وتعليب وتجميد الخضر والفاكهة وغيرها من متطلبات التعليب، وفي المتوسط تقدر كمية المخلفات حوالي 25٪ للخضر و40٪ للفاكهة وتقدر كمية المخلفات في الصناعات الغذائية بحوالي 4.7 مليون طن سنوياً وهي عبارة عن قشور وبذور ومخلفات عصر المنتجات الزراعية، وهي مخلفات فيها نسبة رطوبة عالية وقد تستعمل كعلف حيواني مباشرة أو بعد تجفيفها كما يمكن معاملتها تحت الظروف الهوائية لتحضر سماد عضوي صناعي كمبوست(Compost).

4. مخلفات الصرف الصحي:

قد يلجأ بعض المزارعين في استخدام مخلفات الصرف الصحي الصلب (الحمأة) في العمليات الزراعية دون الرجوع إلى إجراء بعض التحليلات لدراسة الخواص الكيميائية لها إذ تحتوي على عناصر ثقيلة يؤدي استغلالها زراعياً إلى تراكم العناصر الثقيلة في التربة مما تسبب أضراراً بالأراضي الزراعية والمحاصيل. إن استخدام تلك المخلفات يجب ألا يبنى على قواعد عامة بل على اعتبارات خاصة تتعلق بالمخلفات ونوعية الأرض المستقبلة لتلك المخلفات ونوعية المحاصيل المزروعة (حقلية- خضروات- فاكهة) ومن هنا كان لابد أن نستند على حدود التراكم المسموح به من العناصر الثقيلة والمضافة إلى الأرض الزراعية وكذلك معدل إضافة الحمأة (مخلفات الصرف الصحي) المقدرة على أساس الوزن الجاف لمختلف الاستخدامات طبقاً لمعايير دولية توضح معدلات الإضافة السنوية من الحمأة المعالجة الجافة طبقاً للائحة وزارة الإسكان والمرافق، إن حدود التراكم المسموح به من العناصر الثقيلة المضافة إلى الأرض الزراعية موضحة في المصدر (USEPA 1997)، معدل الحمأة المقدرة على أساس الوزن الجاف لمختلف

الاستخدامات طبقاً للمعايير الأمريكية وكذلك معايير استخدام الحمأة في الزراعة طبقاً للدول التالية (المعايير الألمانية (1992)،وكالة البيئة الأمريكية (USEPA1993) والمعايير طبقاً للائحة وزارة الإسكان في الدولة المعنية.

دور المادة العضوية في توفير العناصر الغذائية :

تنطلق العناصر الغذائية من المادة العضوية عند تحللها في التربة في صورة عناصر غذائية كالنيتروجين والفوسفور والكبريت وغيرها من العناصر الأخرى والتي تكون صالحة للامتصاص بواسطة جذور النباتات أو أوراقها وحسب طريقة إستخدام مواد التسميد عن طريق الري أو رشا أو خلطا في التربة بشكل مباشر أو رشا على أوراق النباتات، فالمواد العضوية تعتبر مخزون جيد للعناصر الغذائية الأساسية الكبرى والصغرى والتي يحتاجها النبات والكائنات الحية في التربة ولإنتاج المحصول الزراعي المطلوب إنتاجه بطريقة الزراعة العضوية.

المادة العضوية والنشاط الحيوي:

إن النشاط الحيوي في التربة مرتبط أساساً بوجود مخلفات من المواد العضوية، وتحلل المخلفات العضوية بواسطة الكائنات الدقيقة فتؤدي إلى انطلاق ثاني أكسيد الكربون واستكمال الدورة بتثبيته خلال عملية التمثيل الضوئي في داخل أنسجة النبات المزروع.

أهمية الأسمدة العضوية في الزراعة :

سنتحدث فيما يلي عن أنواع الأسمدة التي يمكن توفرها في المزرعة.

1. سماد المزرعة (سماد الدواجن والسماد البلدي):

يعتبر سماد المزرعة أفضل سماد عضوي يضاف للتربة في جميع دول العالم وذلك لتحسين خوصها الطبيعية والكيمائية والحيوية. فسماد المزرعة هو خليط من

مخلفات الحيوانات مع الفرشة، ويمكن مجازا تقسيم سماد المزرعة إلى سماد الدواجن وسماد الماشية:

أ. سماد الدواجن:

تنتشر مزارع الدواجن الخاصة بالتسمين وإنتاج البيض في مناطق مختلفة حيث تبلغ سعة المزرعة الواحدة من خمسة آلاف حتى 450 ألف طائر في الدورة الواحدة وفي مزارع التسمين تربى أكثر من دورة خلال العام الواحد بالإضافة إلى الطيور التي تربى في المنازل.

في المتوسط يقدر ما يخرجه الطائر بحوالي 5٪ من وزنه الحي وفي المتوسط فإن الطائر بمتوسط وزن 2 كجم يفرز حوالي 0.1 كجم مخلفات يومياً بها حوالي 25٪ مادة جافة أي تقدر كميات المخلفات سنوياً بحوالي 6 مليون طن مادة طازجة سنوياً أو 1.5 مليون طن مادة جافة ومخلفات الدواجن الناتجة من مزارع التسمين حيث تستخدم تبن القمح أو الفول أو نشارة الخشب كفرشة تقوم بامتصاص السوائل والإفرازات مع تجميع خليط المخلفات مع الفرشة كل شهرين تقريباً بعد نهاية كل دورة حيث تكون صالحة للاستخدام. ويتميز سماد دواجن التسمين بجفافه (حوالي 23-25٪رطوبة) وارتفاع محتواه من العناصر الغذائية والمادة العضوية.ويجب أن يكون السماد العضوي الناتج من مزارع الدواجن الخاصة بالتسمين أو البياض محتوياً على بعض النسب من النتروجين الكلي والمادة العضوية والرطوبة كما في جدول رقم (16).

جدول رقم (16)

يبين المواصفات التي يجب أن يكون عليها سماد الدواجن التي يتم تربيتها للتسمين أو لإنتاج البيض.

البياض	التسمين	النسبة أو الوزن
3-3.5٪	2-2.5٪	نسبة النتروجين الكلي
70-75٪	50-60٪	نسبة المادة العضوية
6-15٪	20-25٪	نسبة الرطوبة
575كجم	250كجم	وزن المتر المكعب

ب. سماد الماشية (السماد البلدي):

سماد الماشية أو ما يعرف بالسماد البلدي هو عبارة عن خليط من روث وبول الماشية والحيوانات الأخرى مثل الأغنام مضافاً على فرشة تتكون أساساً من التراب وقد يستعمل قش الرز وخاصة لحيوانات اللبن أو للخيول كفرشه لإمتصاص المخلفات.

يتكون السماد البلدي من روث وبول الماشية أو الحيوان الزراعي مضافًا إلى فرشة أو تربة (الفرشة وهو ما يوضع تحت الماشية من أتربة أو مخلوطة أتربة مخلوطة ببعض بقايا المحاصيل بعد تقطيعها إلى قطع صغيرة أو سحقها أو طحنها عندما تكون جافة)، وتتم عملية تغيير الفرشة تحت حيوانات المزرعة بصورة منتظمة وتسمى عملية التتريب، والغرض منها منع تبخر المكونات الغازية لروث(براز) وبول المواشي والاحتفاظ بمكوناتها لأطول فترة ممكنة.

تختلف نوعية السماد البلدي باختلاف المصدر أو الحيوانات الناتج عنها هذا السماد، فالأبقار نسبة العناصر في سمادها أقل من الغنم الذي تزداد نسبة العناصر

الغذائية فيها، ويعتبر السماد الناتج من البقر سمادًا باردًا نظرًا لبطىء تحللها وذلك بسبب زيادة نسبة الرطوبة فيها .

أما السماد الناتج من الفصيلة الخيلية كالحصان والحمار ويضاف لها أسمدة الأغنام والماعز فهي أسمدة حارة لقلة ما بها من رطوبة ولسرعة تخمرها وتحولها إلى مواد صالحة لتغذية النبات، ويعتبر سماد الدجاج مرتفع جدًا في نسبة النيتروجين وعند إضافته لكمية الكومبوست فإنه ينشّط التفاعل فيها .

ما يجب مراعاته لإنتاج السماد البلدي:

1. أن تكون أرضية الحظيرة غير منفذة للسوائل.
2. أن تكون الفرشة كافية لإمتصاص البول وسوائل الروث (حوالي متر مكعب من التراب لكل عشرة حيوانات يوميًا).
3. العمل على إبقاء الزبل البلدي لأطول فترة ممكنة بالحظائر.
4. نقل الزبل يوميًا من الحظائر في حالة مواشى اللبن .
5. اختيار مكان التخزين بالقرب من الحظائر .
6. يمكن زيادة محتويات المخلفات الحيوانية من الفوسفور والنيتروجين بإضافة حفنة (أي ما يملأ كف اليد وهو ما يعادل حوالي 30 جرام) من السوبر فوسفات وحفنة من سلفات النشادر أو زهر الكبريت.

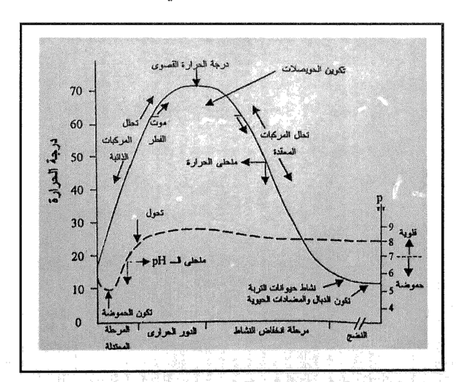
ما يجب مراعاته في الإستخدام الأمثل للأسمدة العضوية :

1. يجب عدم تقطيع أو تفتيت السماد البلدي قبل مضى ستة أشهر على تكوينه حتى يصبح متحلّلا تحلّلا جيدا.
2. إذا نقل السماد البلدي إلى الحقل وجب تفريده أو تفتيته ثم نثره بسرعة وتغطيته بحراثة التربة مباشرة لكي لا يتأثر بأشعة الشمس المباشرة.

3. يفضل عدم إضافة السماد قبل الزراعة بفترة طويلة، حيث إن الرى يؤدي إلى فقد النتروجين خاصة إذا كان السماد البلدي قديمًا .

السماد العضوي المصنّع "سماد المكمور أو الكمبوست" :

سماد المكمور (كمبوست Compost) هو السماد العضوي الذي يصنّع من التحلل الهوائي لمخلفات المزرعة العضوية مثل قش الرز، مخلفات الذرة، مخلفات القطن، بقايا الخضراوات مثل الفاصوليا والطماطم والبطاطس أوراق الأشجار المتساقطة نواتج تقليم الأشجار والحشائش، وبتحضير المخلفات وإعداد كومة السماد وتحت الظروف التهوية الجيدة والرطوبة المناسبة والمواد المنشطة تنشط الكائنات الحية الدقيقة وفي النهاية يتكون الدبال، ويبين شكل رقم (5) التغيرات الحيوية في درجة الحرارة ومستوى الأس الهيدروجيني (pH)في كومة الكمبوست.



شكل (5)

يبين التغيرات الحيوية في درجة الحرارة والأس الهيدروجيني في كومة الكمبوست

يمكـن تلخـيص أهميـة الاسـتفادة مـن المخلفـات النباتيـة وتكـوّن سمـاد الكمبوست فيما يلي:

1. الحد من الرائحة الكريهة للمخلفات.
2. خفض معدل إنبات بذور الحشائش.
3. تحسين خواص المخلفات وإنتاج المضادات الحيوية.
4. تنشيط الكائنات الحية في التربة.
5. تحسين خواص المحصول النامي.
6 الحد من فقد العناصر الغذائية.
7. قلة الاعتماد على الطاقة الخارجية.
8. إيقاف نشاط المسببات المرضية.
9. ظروف أفضل للتفاعل والاستفادة من المخلفات.
10. تحلل بقايا المبيدات إن وجدت.

العوامل المؤثرة على عملية الكمر في الكمبوست:

1. الحرارة والرطوبـة: يجـب المحافظـة علـى درجـة الرطوبـة مـن 55-70 ٪ بمتوسط 60 ٪ وزيادة الرطوبـة تـؤدى إلى سـيادة الظـروف اللاهوائيـة. ويمكن الحكم على الرطوبة المناسبة بعملية ضـغط عينـة بـين اليـد إذا لم يظهر الماء يعنى ذلك أن الكومة تحتاج لإضافة الماء.
2. التهوية: الأكسجين ضروري لعملية التخمر الهوائي ويتحقق ذلك بإجراء التقليب المستمر لكومه الكمبوست.
3. نسبة الكربون إلى النيتروجين: تعتبر من أهـم العوامـل الـتي تحـدد نجـاح وسرعة التحلل هي نسبة C:N ويفضل أن يكون الـ N مـن 1.5-1.7٪ أما الكربون أكثر من 40٪.

الإضافات للكمبوست:

ينصح بإضافة صخر الفوسفات إلى الخليط النشط حيث أن صخر الفوسفات يقلل من فقد الأمونيا بتفاعل الأمونيوم مع الكبريتات وتكون كبريتات الأمونيوم في الكومة.

كما قد يضاف إلى الكومة بعض المعادن والصخور وهي صخور حامضية أو قاعدية للسلكيات ومثال هذه الصخور والمعادن تساعد على امتصاص الأمونيا كذلك زيادة محتوى الكومة من العناصر الغذائية وقد يضاف في صور خشنة أو ناعمة تبعاً لقوام التربة التي سيضاف إليها الكمبوست. وتختلف الصخور والمعادن في محتواها من العناصر. ومدى ذوبان وانطلاق العناصر من مثل هذه المواد فيزداد بزيادة نعومة المادة المضافة. ومن أمثلة ذلك الكالسيت كمصدر للكالسيوم والدولوميت كمصدر للمغنسيوم والفلسبارات كمصدر للبوتاسيوم كما قد تضاف الطفلة وهي تحتوى على نسبة من معادن الطين التي تساعد على حفظ العناصر كما قد تضاف بعض المعادن الطبيعية الحاملة للعناصر الصغرى مثل الحديد والمنجنيز والزنك والنحاس إلى الكومة حيث تتحلل مثل هذه المعادن وتتكون المركبات المخلبية مع المواد الدبالية المتكونة وتزداد فعالية سماد الكمبوست في تحسين التربة ورفع إنتاجيتها. استعمال السماد البلدي المحسن أو سماد الكمبوست الناضج كبادئ أو منشط لعملية الكمر يعتبر كافي ولا داعي لاستعمال بادئ أو منشط ميكروبي حيث أن الأخير قد لا يحتوى على العديد من الميكروبات والسلالات اللازمة كما هو الحال بالنسبة للموجود في السماد البلدي أو الكمبوست الناضج.

استخدام الصخور والمعادن في الزراعة العضوية:

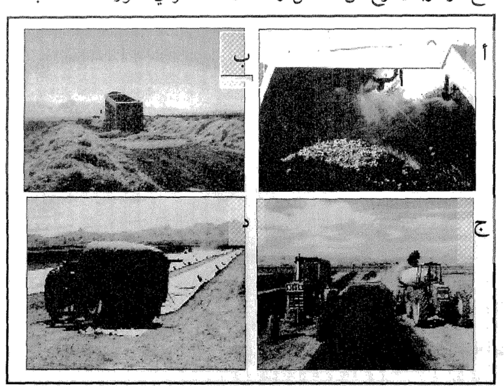
تتميز الصخور والمعادن باحتوائها غالباً على تركيز عالي من بعض العناصر مع وجود كميات مختلفة من عناصر أخرى منها العناصر الصغرى. استعمال مثل هذه المواد أحياناً يكون إما لتحسين قوام التربة أو تحسين خواصها الكيميائية

ومحتواها من العناصر، ويمكن استعمال الطفلة وهي ترسيبات طبيعية بإضافتها إلى التربة الرملية لتحسين القوام وزيادة قدرة التربة للاحتفاظ بالماء والعناصر الغذائية حيث أن الطَفلة تحتوي على نسبة عالية من معدن البنتونيت ذو القدرة التبادلية العالية (CEC) فيساعد على احتفاظ التربة بالعناصر وعدم فقدها بالغسيل ويلاحظ عدم احتواء الطَفلة على نسبة عالية من الأملاح الضارة مثل كالوريد الصوديوم.

الفلسبارات وهي ترسيبات طبيعية تحتوي على نسبة عالية من البوتاسيوم بالإضافة إلى عناصر أخرى تعتبر مصدر بطيء التحلل في التربة.

إضافة العناصر الدقيقة يمكن أثناء تحضير السماد العضوي:

مثل هذه الخامات الطبيعية يفضل إضافتها في صورة مسحوق ناعم للتربة أو كومة السماد العضوي وبوجود المادة العضوية والنشاط الحيوي ودرجة الحرارة العالية مع الرطوبة يسرع من التحلل وانطلاق العناصر في صورة صالحة للنبات.



شكل (6)

يوضح كيفية إعداد الكمبوست في الحقل



شكل (3)

شكل المنتج النهائي لسماد الكمبوست المنتج بإحدى المزارع



شكل رقم (7)

يبين التربة الزراعية المحضّرة لأغراض الزراعة العضوية

المخصبات الحيوية

يمكن وضع المخصبات الحيوية في ثلاثة مجموعات على أساس الغرض الذي من أجله يستخدم هذا اللقاح.

الأولى: مثبتات النتروجين.

الثانية: مذيبات الفوسفات.

الثالثة: مذيبات مركبات البوتاسيوم والعناصر الأخرى.

أولاً: مثبتات النتروجين الجوي.

يوجد العديد من الكائنات الحية الدقيقة التي يمكنها استخدم نيتروجين الهواء الجوي إما أثناء نموها تكافلياً مع أحد النباتات الراقية أو أثناء معيشتها في حالة حرة بالتربة أي لا تكافلياً.

1- تثبيت النتروجين الجوي تكافلياً:

أ. البكتيريا العقدية: ومن أمثلتها التي تعيش معيشة تكافلياً مع نباتات العائلة البقولية ومنها العديد من الأجناس مثل .Rhizobium spp ولها أجناس متخصص لكل نوع نباتي بقولي.

ب. التكافل بين الأكتينوميسيتس والنباتات الغير بقولية: تعمل مع غير النباتات البقولية مثل جنيس الفرنكيا Frankia.

2- تثبيت النتروجين الجوى لا تكافلياً:

أ. أنواع كثيرة من أجناس عديدة من البكتيريا (الهوائية): مثل الأزوتوبكتر والأزوسبيريللوم.

ب. العديد من البكتيريا اللاهوائية الإجبارية والاختيارية: مثل جنس كلولستريديم والباسيلس.

ج. العديد من الاكتينوميينس والخمائر والفطريات: تتبع كلا من الجنس Penicillium والجنس على أن تكون من الأنواع الفطرية المنتجة للسموم الفطرية Aspergillus.

د. الطحالب الخضراء المزرقة: وهذه الطحالب تعيش في حقول الرز.

هـ. الأزولا: وهي نباتات سرخسية تعيش تكافلياً مع الطحالب المثبتة للنتروجين الجوي وتتواجد في حقول الأرز أيضاً.

ثانياً: مذيبات الفوسفات:

تلعب ميكروبات التربة دوراً رئيسياً في تحويل الفوسفور من الصورة غير الذائبة إلى الصورة الميسّرة الصالحة للاستفادة منها بواسطة النبات ويوجد عديد من البكتيريا التابعة للجنسين الباسيلس والباسيدرمونس وكذلك فطريات الجنس البنسيليوم لها القدرة على تحويل الفوسفور غير الذائب إلى صورة ذائبة نتيجة إفرازها أحماض عضوية تخفض الـ PH في الأراضي القاعدية مما يساعد في تيسر الفوسفور.

كما أن الفطريات الميكموريزا التي ترتبط بجذور بعض النباتات دورا هاماً في إذابة وانتقال الفوسفات.

ثالثاً: مذيبات مركبات البوتاسيوم والعناصر الأخرى

يطلق أسم بكتريا السليكات Silicate Bacteria على الميكروبات التي لها القدرة على تحويل البوتاسيوم من الصورة غير الذائبة إلى الصورة الذائبة الصالحة للامتصاص بواسطة النبات، وقد زاد الاهتمام في السنوات الأخيرة بمعاملة التربة بهذه البكتريا التي تقوم بتحليل المواد العضوية الموجودة في التربة وتكوين أحماض عضوية تتفاعل مع مركبات سليكات البوتاسيوم غير الذائبة مثل الأورثوكلاس ويجعلها ذائبة وهذه البكتريا تتبع الجنس Bacillus.

زيادة الاستفادة من المخصبات:

لكي تتم زيادة الاستفادة من المخصب لا بد أن يراعى في اللقاح (المخصِّب) الميكروبي التالي:

1. القدرة على إحداث وتكوين عقد بكتيرية تفوق النباتات الغير ملقحة.
2. القدرة التنافسية له كبيرة مع السلالات الموجودة أصلا في الحقل.
3. القدرة على تكوين عقد جذرية تحت ظروف بيئية غير طبيعية.
4. يكوّن عقداً جذرية في حالة وجود النيتروجين في التربة.
5. القدرة على تكوين عقد جذرية على عدد من المراحل.
6. القدرة على تحمل عوامل التخزين والنشاط بعد التخزين.

يتم إضافة المخصب الحيوي بطريقتين:

تلقيح التقاوي المستهدفة حسب الإرشادات الموضحة على المخصّب (وإن كانت زيادة المخصب لا تسبب ضرراً) ويتم ذلك بوضع التقاوي في وعاء أو فردها على السطح ثم يضاف إليها محلول صمغي ثم تخلط محتويات المخصب مع البذور ثم تترك لتجف هوائياً، بعدها يتم الزراعة وتروى الأرض مباشرة.

يخلط المخصب مع كمية من الرمل أو التربة تكفي لنثرها في المساحة المراد زراعتها، فمثلاً توضع تحت الأشجار وتقلب مع الطبقة السطحية وتروى الأرض مباشرة، وقد أظهرت النتائج أن تلقيح البذور أفضل وأن إضافة الأسمدة العضوية مع التلقيح يساعد على زيادة نشاط الميكروب أو الميكروبات المستخدمة في التخصيب الحيوي.

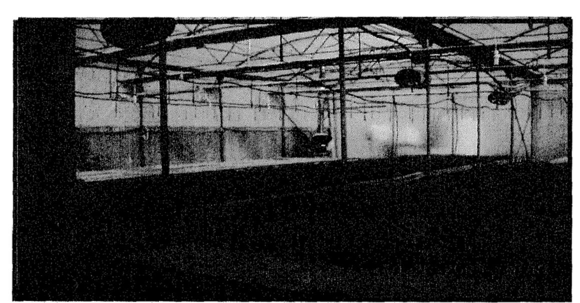


شكل (4)

يوضح أنواع اللقاحات المستخدمة في تلقيح النباتات البقولية.



نبات الخيار



مشتل خضراوات

الفصل السادس

الدورة الزراعية والتسميد العضوي

المقصود بالدورة الزراعية هو عملية تنظيم زراعة المحاصيل في قطعة معينة من الأرض الزراعية وفق عملية تعاقبية للمحاصيل المزروعة من أجل الحفاظ على حيوية التربة وصلاحية جودتها في زراعة المحاصيل الزراعية المطلوبة خلال السنة.

حديثاً ونتيجة لإستنزاف إمكانيات الأرض وزراعتها بأكثر من محصول في السنة دون الإعتماد على نظام للدورة الزراعية معتمدين في ذلك على استخدام الأسمدة الكيمائية لتوفير متطلبات المحاصيل المطلوب زراعتها دون إعطاء الفرصة لإنتشرت الآفات والأمراض وكذلك الحشائش مما يضطر المزارع إلى استخدام المركبات الكيميائية في مكافحة الآفات وتسميدها مما يؤثر سلباً على وجود الأعداء الطبيعية لتلك الأمراض والحشرات.

من أهم أسس الزراعة العضوية عدم إستخدام المركبات الكيمائية في العملية الإنتاجية والتي تتطلب وضع نظام معين للدورة الزراعية يؤدى للوصول إلى إنتاجية اقتصادية دون حدوث تدهور لصفات ومواصفات أرض المزرعة.

أهمية الدورة الزراعية :

يؤدى توالي زراعة محصول معين في منطقة معينة إلى تدهور المحصول نتيجة تدهور الخصوبة واستنفاذ عناصر غذائية معينة من التربة.وتسمح بتنوع بيولوجي مما يساعد على إيجاد نوع من الاتزان.

تصميم الدورة الزراعية :

إن الدورة الزراعية هي الأساس في الزراعة العضوية والتصميم الجيد للدورة الزراعية يضمن المحافظة على خصوبة التربة والمادة العضوية وبناء التربة وتوفير

العناصر الغذائية وخاصة النيتروجين كما تساعد على النشاط الحيوي ووسيلة جيدة لمقاومة الأمراض والآفات والحشائش.

يشمل تصميم دورة زراعية زراعة أنواع عديدة من المحاصيل في أوقات مختلفة حتى لا يسود نوع من الآفات كما أنها وسيلة ناجحة لمقاومة الآفات الزراعية فتتابع محاصيل معينة يقلل من انتشار الآفات الزراعية.

حيث أن الدورة الزراعية تسمح بوجود تنوع بيولوجي (نباتات وحيوانات) مما يساعد على إيجاد نوع من التوازن، كما أن الدورة الزراعية تسمح بزراعة محصول معين بعد محصول آخر سنوياً عند تقسيم المساحة إلى قطع مختلفة كي لا يتم إستنزاف التربة وإنتشار بعض الآفات فيها.

يمكن تلخيص ما تقدم في الإعتبار عند تصميم الدورة الزراعية:

1. زراعة محصول ذو مجموع جذري عميق يلزم أن يتبعه محصول ذو مجموع جذري سطحي فهذا يساعد في عملية تحسين البناء الأرضي وعملية الصرف.
2. التناوب بين محصول ذو مجموع جذري كبير منتشر مع آخر ذو مجموع جذري محدود والنوع الأول ينشط الكائنات الحية في التربة.
3. زراعة محصول ذو احتياجات عالية من النيتروجين يتناوب مع محصول مثبت للنتروجين الجوي.
4. المحصول الذي ينمو ببطء وبالتالي يتأثر بالحشائش يلزم أن يزرع بعده محصول يوقف نشاط نمو الحشائش تنافسيا.
5. عند وجود مخاطر من حدوث عدوى مرضية أو إصابات حشرية في موقع ما لذا يفضل أن يزرع المحصول آخر في ذات الموقع لتحقيق الغرض من الدورة الزراعية.

6. يفضل زراعة أصناف مختلفة لمحصول ما أو خليط من المحاصيل في مساحة ما كلما أمكن لا تؤثر على الدورة الزراعية سلبا.
7. أن يزرع المحصول المناسب للتربة وتحت الظروف المناخية الملائمة.
8. إيجاد نوع من التوازن بين المحاصيل ذات العائد العالي وبين محاصيل العلف.
9. الأخذ في الاعتبار الاحتياجات الموسمية من العمالة ومدى توفرها وينتخب المحاصيل التي تساعد على حسن توزيع العمل بتنظيم العمليات الزراعية وأن تحتوي الدورة على محصول واحد على الأقل من المحاصيل التي يمكن عزقها لكي يمكن التخلص من الحشائش.

خطوات تصميم الدورة الزراعية:

1- اختيار أنواع محاصيل الدورة وأصنافها المفضلة.

2- تحديد مساحة كل محصول.

3- تحديد تعاقب المحاصيل.

4- تقسيم المحاصيل حسب موسم زراعتها في الدورة.

5- تحديد مدة الدورة.

6- التسميد العضوي الأخضر.

يقصد بالتسميد العضوي الأخضر من وسائل التسميد العضوي وهو قلب المحصول المزروع بعد نهاية موسم إنتاجه في التربة وهو ما زال أخضر على أن لا يكون معامل بمركبات كيميائية من أسمدة ومبيدات، فمثلاً قلب البرسيم غير المعامل في التربة يعتبر تسميد عضوي أخضر، كما توجد أنواع وأصناف مختلفة من المحاصيل التي تستعمل في التسميد العضوي الأخضر ويمكن أن تقسم إلى قسمين رئيسين وهما:

1. محاصيل بقولية.

2. محاصيل غير بقولية.

يقسم كل من قسمي المحاصيل البقولية وغير البقولية إلى محاصيل شتوية ومحاصيل صيفية وأهم محاصيل الأسمدة الخضراء البقولية العضوية (أي غير المعاملة بأي مركبات كيميائية) مثل البرسيم والترمس والفول وغيرها، والمحاصيل البقولية الصيفية البرسيم الحجازي واللوبيا والفاصوليا والفول السوداني، وأهم المحاصيل غير البقولية الشتوية الشعير والشوفان وقد يستعمل القمح أحياناً والمحاصيل غير البقولية الصيفية مثل الماش والدخن، وتتميز النباتات الصالحة في التسميد العضوي الأخضر بعمق جذورها وقلة أليافها وسرعة نموها وينبغي ألا تؤثر زراعة نباتات الأسمدة العضوية الخضراء بنظام الدورة الزراعية وأن لا تكلف زراعتها نفقات مالية كثيرة.

إن التسميد العضوي الأخضر يحسّن الخواص الطبيعية والكيميائية والحيوية للتربة وباعتبار أن المادة الجافة تمثل حوالي 15 ٪ من الوزن الغض للنبات وأن الوزن الغض في المتوسط يتراوح بين 5 إلى 10 طن للفدان وأن المادة الجافة حوالي 1-2 طن للفدان تتحلل في التربة بفعل الكائنات الدقيقة وتنطلق العناصر الغذائية بالإضافة إلى تكون الدبال الذي يحسن من الخواص الطبيعية للتربة. وينبغي قلب النباتات وهي خضراء وقبل إزهارها حتى تتحلل بسرعة في التربة كما يجب أن تقلب النباتات في التربة بمدة لا تقل عن 1.5 شهر من زراعة المحصول التالي.

يمكن تلخيص أهمية التسميد العضوي الأخضر كالتالي:

1- زيادة محتوى التربة من المادة العضوية وتحسين بناء التربة.

2- جلب العناصر الغذائية من الطبقات العميقة.

3- يمد المحصول التالي بالنيتروجين والعناصر الغذائية الأخرى.

4- يساعد في التخلص من الحشائش ويمنع نمو بذورها.

5- حماية التربة من التعرية وغسيل العناصر الغذائية

الفصل السابع

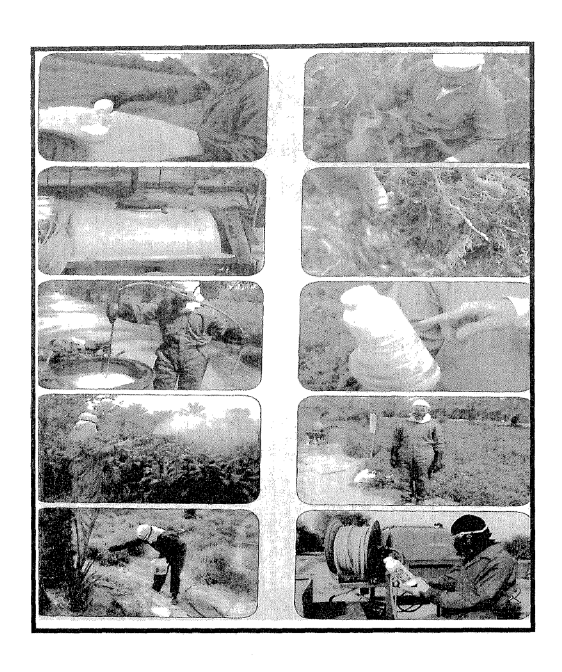
مكافحة الآفات بالمبيدات العضوية

الأسس العامة لمكافحة الآفات:

من الضروري قبل مكافحة أي آفة معرفة تاريخ حياتها وسلوكها وعادتها وطبيعة تغذيتها والظروف التي تناسب معيشتها وتكاثرها وذلك للعمل بقدر الإمكان على عدم توافر هذه الظروف في البيئة المحيطة وحتى يمكن إجراء المكافحة والحشرة في أضعف أطوارها، وقد تؤثر مجموعة من العوامل المناخية و الطبيعية في المكافحة الطبيعية للآفات.

من العوامل البيئية كالحرارة والرطوبة والإضاءة والرياح والأمطار والضغط الجوي تؤثر على حياة ونمو وتكاثر الآفة الزراعية، ومن العوامل الطبيعية الأخرى المؤثرة الجبال والبحار وطبيعة التربة حيث أن بعض الآفات يفضل التربة الخفيفة والبعض يفضل التربة الجافة في نموه وتواجده.

كما أن الأعداء الحيوية تعتبر من العوامل الطبيعية المؤثرة على أعداد الآفات ومن هذه الأعداء الحيوية المفترسات والطفيليات ومسببات الأمراض (بكتريا ـ فطر ـ فيروس)، ويجدر الإشارة هنا إلى أن بعض الآفات تفترس بعضها البعض في الطور البالغ أو اليرقي كما هو الحال في الحشرات ومنها أفراد حشرة حفار ساق النخيل.



شكل رقم

يبين طرق مختلفة مستخدمة في مكافة الآفات الزراعية التقليدية ووسائل الحماية الواجب إتباعها عند إجراء المكافحة الكيميائية

الإدارة المتكاملة للآفات:

تعرّف المكافحة المتكاملة على أنها الاستخدام الأمثل لطرق المكافحة بأنواعها كما تعرف طبقاً لمنظمة الزراعة والغذاء (FAO)1967 على أنها نظام لإدارة الآفة يكون مقروناً بالبيئة المصاحبة وعشيرة الآفة، ويوظف به كل التقنيات المناسبة بطريقة متوازنة بقدر الإمكان لإبقاء مستويات أفراد الآفة دون مستويات الضرر الاقتصادي أو الحد الاقتصادي الحرج. إن تطبيقات المكافحة المتكاملة لا تعني بالضرورة إدخال المبيدات وهذا لا ينقص من حق المبيدات ويجب أن تكون مبيدات عضوية عند مكافحة الآفات عند الحاجة أو الضرورة إليها ويمكن تقسيم الطرق التي تشملها الإدارة المتكاملة للآفات إلى ما يلي:

أولاً: المكافحة الميكانيكية.

ثانياً: المكافحة الزراعية.

ثالثاً: المكافحة التشريعية.

رابعاً: المكافحة الحيوية.

خامساً: المكافحة بالمبيدات العضوية.

أولاً: المكافحة الميكانيكية وتشمل:

1- التنقية باليد.

2- إقامة الحواجز عن طريق الخنادق.

3- القضاء على العائل وذلك بجمع الأجزاء المصابة وإعدامها حرقاً.

4- استخدام الحرارة المرتفعة (التسخين).

5- استخدام الحرارة المنخفضة.

6- استعمال مصائد لجذب الحشرات.

ثانياً: طرق المكافحة الزراعية:

1. توفير الظروف الملائمة لنمو النبات طبيعياً.
2. التخلص من مصادر العدوى: تنظيف الحقل من المخلفات عامل هام في المكافحة الزراعية فالمخلفات الزراعية والحشائش من أهم مصادر العدوى للمحصول.
3. ترك الأرض بور: وجد أن ترك الأرض بدون زراعة لفترة طويلة تقل الإصابة.
4. استنباط واختيار الأصناف المقاومة: استخدام الأصناف المقاومة من أهم مقومات الزراعة العضوية وذلك لمقاومة الآفات والحشرات.
5. تعتبر الدورة الزراعية من العوامل الرئيسية لإيجاد نوع من التباين لتوزيع العمل والتكاليف كما تعتبر العامل الهام والأساسي للتغلب على الإصابة بآفات التربة الحشرية أو المرضية.
6. الزراعة المختلطة: في الزراعة العضوية التجارية يفضل زراعة خليط من أصناف. واستخدام عدة أصناف يكون لها بطبيعة الحال تفاوت في درجة تعرضها للإصابة. أحياناً يمكن زراعة خليط من محاصيل في هيئة حزام أو خطوط متبادلة أو شرائط متبادلة.
7. استخدام مستخلصات النباتات: استخدام مستخلصات لنباتات معينة قد يساعد على زيادة قدرة بعض المحاصيل على مقاومة بعض الأمراض. ومن قديم الزمن يستخدم البصل والثوم وفجل الحصان لمقاومة الأمراض الفطرية.

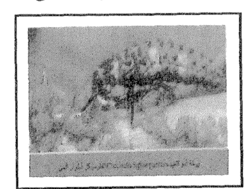
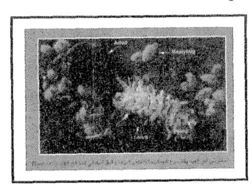
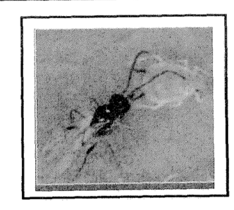
ثالثاً: المكافحة التشريعية

أن المكافحة التشريعية تتم بسن القوانين بحظر استخدام المبيدات. والحجر الزراعي الداخلي والخارجي في الموانيء البحرية والمطارات الجوية تهدف لمنع

التحول المعروف سلوكياً للحشرة إلى أن تصبح آفة عند دخولها البلاد دون إدراك الخطورة عما يحدث من دخولها دون أعدائها الطبيعية وهو الأمر الذي نلاحظه بالنسبة لجميع حالات الآفات الزراعية المعروفة.

رابعاً: المكافحة الحيوية

قد يعبر اصطلاح المكافحة الحيوية عن استخدام الأسمدة العضوية والأسمدة الحيوية والمستخلصات النباتية واستخدام سلالات مقاومة وخلافها لزيادة قدرة النبات على المقاومة كتعبير شامل. أما في هذا الجزء فهو يختص باستخدام الأحياء الطبيعية بمعنى استخدام المفترسات أو المتطفلات والمسببات المرضي ضد الحشرات من بكتريا وفطريات ونيماتودا، وكذلك إستخدام المضادات الحيوية ضد الفطريات المرضية على المحاصيل الزراعية.


شكل (7)

يوضح صور لبعض المفترسات والطفيليات التي يمكن استخدامها في المكافحة الحيوية.

شكل رقم: (١) يبين مراحل تطور الإصابة بالفطر B. bassiana على الأعمار اليرقية المختلفة لحفار ساق النخيل.

شكل رقم: (٢) يبين نمو الفطر بشكل كامل على يرقة حفار ساق النخيل بعد تغذيتها على وسط غذائي ملوث، لخليط المبيد الكيماوي مع سبورات الفطر B. bassiana.

شكل رقم (8)

يبين تأثير أحد أنواع الفطريات التي تصيب بعض أنواع الآفات الحشرية.

خامساً: المكافحة بالمبيدات العضوية:

المبيدات الحشرية أو مبيدات الآفات المرضية غير مسموح باستخدامها في الزراعة العضوية لأضرارها البيئية وخطرها على صحة الإنسان كما سبق ذكره، ولكن توجد بعض المعادن والكيماويات تستعمل لمكافحة الآفات المرضية والحشرات مثال ذلك سلكات الصوديوم (سلكات الصوديوم الرباعية) وأي مركبات سلكاتية، أو مسحوق الصخور المحتوى على السليكا.

من المعادن الأخرى المصرح باستعمالها في الزراعة العضوية معدن الكبريت والنحاس ذات المصادر العضوية وهي تستعمل ضد الأمراض الفطرية ويلزم أن يكون استعمالها محدوداً وعند الضرورة خوفاً من تراكم عنصر النحاس في التربة إلى درجة إحداث سمية للنبات أو الكائنات الدقيقة كذلك الكبريت قد يؤثر على بعض الحشرات النافعة.

كذلك يستعمل ملح برمنجنات البوتاسيوم عند الضرورة كمادة مطهرة ومثبط لنشاط الفطر المرض، وفي بعض الحالات يسمح باستخدام محلول الصابون والزيوت المعدنية والنباتية لمقاومة بعض الآفات مثل المن كذلك يستخدم مسحوق الطحالب والتي عادة تستخدم لمقاومة الحشرات الأرضية الزاحفة وحشرات المخازن والمادة تحتوى أساساً على السلكا.

الاتجاهات الحديثة لمكافحة الآفات الزراعية عضويا:

من أهم هذه الاتجاهات الحديثة هو استخدام الجاذبات الجنسية (الفرمونات) ضد الحشرات، وكذلك التعقيم الشمسي ضد الأمراض النباتية والحشرات وبذور الحشائش والأدغال.

من مميزات الفرمونات في المكافحة أنها مواد غير سامة ومتخصصة للآفة ولا تحدث تلوث للبيئة كما أنها ليس لها تأثير سام على الأعداء الطبيعية من طفيليات أو مفترسات. أما التعقيم الشمسي فمع الإهتمام المتزايد بالحفاظ على البيئة وعلى صحة الإنسان مع منع استخدام المدخنات ومبيدات الآفات المستخدمة لتطهير التربة الزراعية ولإيجاد طرق بديلة غير كيماوية لمكافحة الآفات المسببة لأمراض النبات والموجودة بالتربة وكذلك النيماتودا علاوة على مقاومة الحشائش وبذورها فإن الطرق البديلة هو استخدام الطاقة الشمسية في تعقيم التربة.

الفصل الثامن

مكافحة الحشائش والأدغال في الزراعة العضوية

تعتبر الحشائش عاملاً مؤثراً على الإنتاج الزراعي حيث يسبب انتشارها انخفاض المحصول بسبب التنافس على المصادر الغذائية وسوف نعرض في هذا الفصل كيفية مكافحة الأدغال والحشائش في الزراعة العضوية.

التدخل الميكانيكي والحراري

يتم حظر استعمال الكيماويات حظراً تاماً في الزراعة العضوية، ويتم الإعتماد على الوقاية كمبدأ للحد من انتشار الحشائش أما التدخل الميكانيكي أثناء نمو المحصول فتعتبر الوسيلة الأخيرة التي يلجأ إليها، وتوجد إرشادات عامة يلزم الاهتمام بها لمقاومة الحشائش:

استخدام آلات حراثة التربة المناسبة:

تساعد عمليات العزق في عملية تهوية التربة وانتشار جذور المحصول كذلك سرعة انطلاق العناصر الغذائية من السماد العضوي، كما أن عملية العزق تساعد على جفاف سطح التربة (في المناطق كثيرة المطر).

لابد من تقدير الوقت المناسب للعزق من عدمه خلال فترة نمو المحصول مع الأخذ في الإعتبار العمالة وطبيعة نمو المحصول وطريقة انتشار الجذور هل هي سطحية أو عميقة أو إذا كان المحصول مزهراً أو تم العقد حديثاً أو توجد رياح جافة.

بالنسبة للمحاصيل النجيلية كالقمح والشعير فإن زيادة معدل التقاوي تساعد على زيادة كثافة المحصول وعلى الحد من انتشار الحشائش، كما أن الزراعة

بعد الحراثة الجيدة وبالإسلوب المتعامد لخطوط الحراثة تساعد على التخلص من الحشائش وإعداد المهد المناسب لبذور المحصول الزراعي، كما إن استخدام آلات العزق المناسبة لكل محصول وتبعاً لطريقة الزراعة ففي حالة الزراعة في سطور كالقمح يمكن استخدام آلة العزق بين السطور.

إن أهمية المكننة الزراعية في الزراعة الحديثة تفيد أكثر في التخلص من الحشائش بدلا عن طريقة العزق اليدوي، إلا أن العزق اليدوي قد يكون أكثر فاعلية كما يعتبر ضروري في بعض الحالات وأقل ضرراً من استخدام الآلات، فقد تعمل الآلات على تجزئة أعضاء التكاثر للحشائش كالرايزومات مثلا فيزيد عددها وخاصة بالنسبة للنباتات النجيلية التي تتكاثر بالرايزومات أو بطريقة التكاثر الخضري.

أما بالنسبة للمحاصيل المزروعة في خطوط فيمكن استعمال آلات العزق بين الخطوط لمكافحة الحشائش كما هو الحال بالنسبة لمحصول الذرة والبطاطس، كما أن هناك اتجاه حديث لتصنيع آلات عزق مناسبة للخضر والمحاصيل ذات السيقان الدرنية كالبنجر والبطاطة كما تستخدم مثل هذه الآلات في مكافحة النباتات النجيلية في بساتين النخيل والنباتات التي تزرع تحتها.

إن من الآلات الحديثة التي تستعمل في عملية العزق هي آلة عزق ذات الفرشاة وينتشر استعمالها في أوربا، وإن أساس عمل هذه الآلة أن نباتات المحصول النامي تحمى بغطاء بارتفاع 60-80سم وتستخدم هذه الآلة في محاصيل الخضر مثل الجزر، البنجر، البصل، والثوم.

مكافحة الحشائش باللهب:

تستعمل هذه الطريقة في المحاصيل بطيئة النمو ولا يلجأ إليها إلا في الحالات الضرورية.

المكافحة الحيوية للحشائش:

يقصد بالمكافحة الحيوية استعمال كائنات حية (عادة الحشرات أو الأمراض النباتية) أو مركبات عضوية سامة تنتجها النباتات أو الكائنات الدقيقة وذلك بهدف خفض الكثافة العددية لأحد أنواع الحشائش.

والمكافحة الحيوية التقليدية أو المباشرة يقصد بها إدخال أعداء طبيعية خارجية إلى منطقة ما لمكافحة نوع غير مرغوب من الحشائش، وتعتمد هذه الطريقة أساساً على تحديد نوع الحشائش ثم البحث عن أعداء طبيعية وإطلاقها الحائش المطلوب القضاء عليها ولذا فهي قد تحتاج لوقت طويل إلا إنها مضمونة التأثير والنتائج.

الفصل التاسع

أساسيات إنتاج الخضر والفاكهة العضوية

تعتبر الخضر والفاكهة من أكثر المحاصيل التي تزرع عضوياً ولذا يلزم وضع الأسس العامة لإنتاجها وليس المجال هنا لإعطاء تفصيلات عن زراعة وخدمة كل محصول ولكننا سوف نعطي فكرة عن أهم النقاط التي توضح لإنتاج المحصول عضوياً.

زراعة الخضر عضويا :

يفضل زراعة الخضر عضوياً تحت أغطية البولي إثيلين (أنفاق أو بيوت بلاستيكية) والتي تلقى اهتماماً كبيراً للأسباب الآتية:

1. سرعة النمو وكذلك إمكانية إنتاج اكثر من محصول في الموسم الواحد وأثناء فترات زمنية تعتبر خارج فترة إنتاجها الإعتيادية.
2. تسمح بإطالة موسم الإنتاج لتغطي احتياجات المستهلك في الشتاء، كما أن هذا يزيد من العائد السنوي للمزارع.
3. يمكن استغلال منتجاتها في التصدير.

حيث تتشابه أسس الإنتاج تماماً مع تلك التي تزرع في الحقل، وبالنسبة لتوفير العناصر الغذائية ففي مثل هذا النوع من الزراعة يعتمد على الأسمدة العضوية والسماد المكمور كأساس بالإضافة إلى التسميد العضوي الأخضر والأسمدة الحيوية والتي تنتج من الميكروبات، ويلزم أن تكون الأسمدة العضوية من المزرعة وفي حالة ضرورة الاستعانة من الخارج فيفضل أن تكون من مزرعة عضوية.

يعتبر التسميد العضوي الأخضر بمحصول بقولي كالبرسيم أو الجت مثلاً أساساً في زراعة الأنفاق لذا يلزم وجوده في الدورة الزراعية العامة، والدورة

الزراعية لزراعة الأنفاق والتي يجب تصميمها ووصفها بعناية بحيث لا تزرع محاصيل من نفس العائلة في نفس المكان حتى إتمام الدورة الزراعية.

زراعة الفاكهة عضوية:

في المساحات الصغيرة لبساتين الفاكهة تعتمد برامج خصوبة التربة على سماد المزرعة وسماد المكمورة وكذلك زراعة محصول بقولي كالبرسيم تحت الأشجار وأحياناً يكون من الضروري الاعتماد على الأسمدة العضوية الخارجية نتيجة الاحتياجات الغذائية العالية للأشجار ومن المواد الشائعة الإستعمال في مزارع الفاكهة إضافة الصخور المعدنية على التربة واستعمال الأعشاب البحرية واستعمال مستخلصاتها على الأوراق لتوفير الاحتياجات من العناصر الدقيقة وفي بضع المزارع تستخدم القرون والحوافر.

من الملاحظ أن التربة في الأرضي الجديدة المستصلحة تحتوي على تركيزات منخفضة نسبياً من العناصر الغذائية الميسرة بالنسبة للاحتياجات العالية لأشجار الفاكهة من هذه العناصر. وتساهم توالي الإضافات من صخر الفوسفات والفلسبارات والمعادن الطبيعية الأخرى بالوصول إلى المستوى المطلوب من توفر تلك العناصر في التربة ومن الملاحظ أن غالبية الأسمدة العضوية تضاف في الخريف وتقلب جيداً في التربة، ويجب بعد إضافة الأسمدة العضوية عزيق التربة مع عدم الإضرار بالمجموع الجذري.

الغذاء العضوي:

ينتج الغذاء العضوي بالطرق الطبيعية من دون استعمال مبيدات أو أسمدة كيميائية أو هرمونات أو مواد أخرى مصنعة. وهو يلقى إقبالا متنامياً في أنحاء العالم، خصوصاً في البلدان الصناعية، فهل يشيع في البلدان العربية حيث ما زال مزارعون كثيرون يعتمدون على الطرق الطبيعية التي مارسها الأجداد؟.

قد يكون شراء الطعام العضوي أفضل سبيل لتشجيع المزارعين على اعتماد الطرق الطبيعية والتوقف عن نشر السموم في الأرض وفي مصادر المياه وفي الطعام الذي نتناوله، وقد بات المصطلح "عضوي" (organic) علامة تجارية تحميها القوانين الدولية، وهي تعني أن المنتج تمت معاينته بدقة، من المزرعة حتى المتجر، من قبل جهاز رقابة مستقلة.

قد يكلف الطعام العضوي أكثر من الطعام العادي على المدى القصير، لكن الكلفة الطويلة المدى للزراعة غير العضوية مفيدة لصحتنا وجيدة للبيئة، لذلك يعتقد البعض أنها باهظة الثمن لكن الحقيقة لا يمكن تقدير فوائدها الجمّة، لذلك أصبح الطعام العضوي هو الآن الأكثر انتشاراً منه في أي وقت مضى، ولكن لا يزال من الضروري أن يقوم الأفراد بتشجيع المتجر أو الأسواق المركزية والمحلية على عرض الطعام العضوي، وذلك للإستمرار على شرائه.

توجد عشرة أسباب للتحول من الطعام غير العضوي إلى الطعام العضوي:

1. تدفع الكلفة الحقيقية للطعام الحقيقي.
2. تضمن غذاء طبيعياً.
3. التتمتع بنكهة لذيذة وغذاء ممتاز.
4. بعد المواد الكيميائية عن مائدتك.
5. حماية المياه من التلوث.
6. تخفض من تلوث التربة والهواء وتقتصد في الطاقة.
7. حماية التربة من التآكل والانجراف.
8. تساعد المزارعين الصغار.
9. تساهم في استعادة التنوع البيولوجي.
10. حماية أجيال المستقبل.

لماذا نختار المنتوج الزراعي العضوي:

1. **الأفضل صحيا للإنسان**: تحتوى الخضراوات والفاكهة العضوية كما بينت العديد من الدراسات على فيتامينات ومغذيات ومضادات أكسدة تقاوم السرطان اكثر من ما يحتويه الغذاء غير العضوي.
2. **الأشهى طعما**: حيث تتميز المنتجات العضوية بنكهة شهية يعرفها من يأكلون الطعام العضوي.
3. **لا يحتوى كيماويات مركبة وغير مركبة مخلقة**: حيث يحرم النظام العضوي استخدم الكيماويات المصنعة مثل الأسمدة والمبيدات في إنتاج الطعام ويحرم استخدام الهرمونات والأدوية مع الحيوانات التي تربى تحت النظام العضوي.
4. **الأفضل في حماية البيئة**: يهدف النظام العضوي إلى تقليل الاعتماد على المصادر الغير متجددة، فهو يسعى إلى الاستدامة حيث يتم التعامل مع البيئة والحياة البرية بطريقة جيدة على أساس أن لها الأولوية.
5. **الأفضل لصحة الحيوان**: يعظم النظام العضوي الاهتمام بالحيوانات ورفاهيتها.
6. **لا يحتوى على كائنات معدلة وراثياً**: حيث يتم إنتاج الغذاء العضوي بدون استخدام أي كائنات معدلة وراثياً والتي تم تحريمها بناءاً على مقاييس الطعام والزراعة العضوية. .
7. **لا يحتوى على مسببات مرضية خطيرة مثل مرض جنون البقر**: لا توجد حالة واحدة لمرض جنون البقر في القطعان التي تم تغذيتها بالنظام العضوي.
8. **الأفضل لجودة التربة وصلاحيتها**: يرتكز النظام العضوي على الفهم العلمي والحديث للبيئة وعلوم التربة والذي بدورة يبنى على استخدام الطرق التقليدية للدورات الزراعية.

خصائص الجودة ومميزات المنتجات العضوية :

أزداد حالياً اهتمام المستهلكين باستعمال أغذية نظيفة وصحية ومن هذا المنطلق ولتنشيط الزراعة العضوية يلزم التعريف بخصائص الجودة ومميزات المنتجات العضوية.

خصائص الجودة للأغذية العضوية :

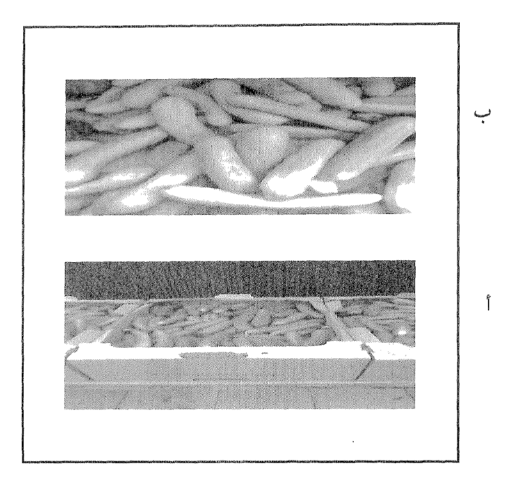
لقد أصبح المستهلك يدرك خطورة وجود مكسبات الطعم والمظهر وبقايا المبيدات في الغذاء وذلك لارتباط وجود هذه المواد بزيادة حالات السرطان والحساسية و الأمراض الأخرى كما لا يكتفي المستهلك بمعرفة عدم وجود هذه المواد في الغذاء بل يهتم أيضاً هو بمعرفة مميزات ومحتويات هذا الغذاء وبمعنى آخر هل المنتجات التقليدية تعتبر فعلاً أفضل وصحية بالمقارنة بالمنتجات العضوية، ولتحديد أفضلية الغذاء فإن خصائص جودة الغذاء تحكمها أسس ثلاث هي:

1. المظهر (الحجم- الشكل- اللون- خلوها من التشوهات والطعم) وهذا محدد لكل منتج.
2. خصائص تكنولوجية تحدد صلاحية المنتج للتصنيع والحفظ كنسبة السكر في البنجر ونسبة النيتروجين في الشعير المعد لصناعة البيرة.
3. محتوى المنتج من المكونات المفيدة مثل العناصر الغذائية- البروتين- الفيتامينات وكذلك مدى احتواءه على المواد الضارة مثل النترات- بقايا المبيدات والعناصر الثقيلة.

المظهر :

بالنسبة للمظهر الخارجي وهذا يهم المستهلك وأحياناً لا يمكن تحقيق ذلك في المنتجات العضوية كما هو الحال بالنسبة للمنتجات التقليدية وخاصة في الخضر والفاكهة. وفي كثير من الحالات لا يكون ذلك من الصعوبة ولذلك يجب العمل

على تحسين المظهر لإرضاء المستهلك وإذا كان هذا صعباً فلا بد من إقناع المستهلك بقبول هذا النوع من التشوهات طالما أن المنتج صحي.



شكل (9)

يوضح الفرق في المظهر الخارجي (أ) بين الثمار المنتجة عضويا و(ب) المنتجة بالطرق التقليدية.

بالنسبة للطعم فكثير من المستهلكين يمكنهم عدم الاهتمام عن المظهر الخارجي ولكن لا يمكنهم عدم الاهتمام عن المذاق، أن ما يحدد المذاق المناسب هو المذاق المعتاد عليه، ففي دراسة تمت في إحدى الدول الأوربية لاستطلاع رأي المستهلكين في الحكم على مذاق منتج عضوي مقارنة بمنتج تقليدي، ثبت أفضلية

المنتجات العضوية، وفي دراسة أخرى تمت في إنجلترا وجد اختلاف في المذاق للطماطم والبطاطس المنتجة عضوياً، مقارنة مع تلك المنتجة بالطرق التقليدية.

العمليات المناسبة في حفظ وتصنيع المنتجات العضوية :

تختلف المنتجات العضوية في سرعة نموها، والنضج الفسيولوجي للثمار عند الحفظ أهمية وذلك ليس فقط على المذاق بل أيضاً على خصائصها بالنسبة لملاءمتها لعمليات الحفظ أيضا، فقد وجد أن معدل التنفس والنشاط الأنزيمي أكثر بطئاً في المنتجات العضوية مما يؤدى إلى انخفاض درجة تدهورها السريع نتيجة التخزين في المنتجات غير العضوية.

في دراسة عن السبانخ وجد أفضلية السبانخ المنتجة عضوياً في التخزين وفسر ذلك على أساس انخفاض معدل الأحماض الأمينية الحرة كما أن المنتجات العضوية تمتاز بإنخفاض التغيير الحيوي بالتخزين وكذلك عدد البكتريا. أما تدهور السبانخ المنتجة بالطرق التقليدية فقد وجد أن معدل التدهور مرتبط بمستوى التسميد النتروجيني.

حديثاً أتضح أن الفرق بين المنتجات العضوية والتقليدية يكون في عدد مجاميع الكائنات الحية الدقيقة وتكوّن النيتريت وكذلك تكسّر وتحلّل فيتامين ج "C"، وبمقارنة في معدلات الفقد بالتخزين بين منتجات الخضر المنتجة عضوياً وتلك المنتجة بالطرق التقليدية وجد أن متوسط الفقد في خواص التخزين كان 30٪ في المنتجات العضوية بالمقارنة مع 64.20٪ في المنتجات التقليدية.

القيمة الغذائية في المنتجات العضوية :

يهتم المستهلك بالقيمة الغذائية أكثر من الصلاحية للحفظ والتخزين وبالنسبة لخصائص المنتج يهتم المستهلك بالصفات السلبية مثل محتوى الأغذية من بقايا المبيدات جدول (5) ومكسبات الطعم واللون ومحتواها من الدهون بدرجة

أقل كما يهتم أيضاً بالمميزات الإيجابية مثل محتواها من البروتين والفيتامينات والعناصر الصغرى جدول (6).

جدول (5)

بقايا المبيدات في الخضر والفاكهة في منتجات عضوية وتقليدية.

خلال ثلاث سنوات	خضر وفواكه عضوية							خضر وفواكه تقليدية						
	عدد العينات	خالية		أقل من الحد المسموح به		أكبر من الحد المسموح به		عدد العينات	خالية		أقل من الحد المسموح به		أكبر من الحد المسموح به	
السنة		عدد	%	عدد	%	عدد	%		عدد	%	عدد	%	عدد	%
1	43	42	89	صفر	2	صفر	صفر	484	222	46	249	51	13	3
2	108	100	93	1	6	1	1	383	180	47	191	50	12	3
3	43	37	86	صفر	11	صفر	صفر	456	244	53	200	44	12	3

أقل من الحد المسموح به (أقل من 0.01 مجم/كجم) أي يوجد بكميات قليلة جداً.

المصدر: العدد (1986) **Reinhard and Wolff**

جدول (6)

نسبة انخفاض المحصول ونسبة الزيادة أو الإنخفاض في بعض مكونات الخضر العضوية بالمقارنة بالخضر التقليدية.

الخضر العضوية			
المادة	٪	المادة	٪
المحصول	- 24٪		
المواد التي حدث بها زيادة		المواد التي حدث بها انخفاض	
المادة الجافة	+23٪	الصوديوم	-12٪
البروتين	+18٪	النترات	-93٪
فيتامين C	+28٪	الأحماض الحرة	-42٪
السكريات الكلية	+19٪		
حمض الأميني ميثايونين	+13٪		
الحديد	+77٪		
البوتاسيوم	+18٪		
كالسيوم	+10٪		
فوسفور	+13٪		

المصدر (1975) **schuphan** وكما وردت في **Organic farming**

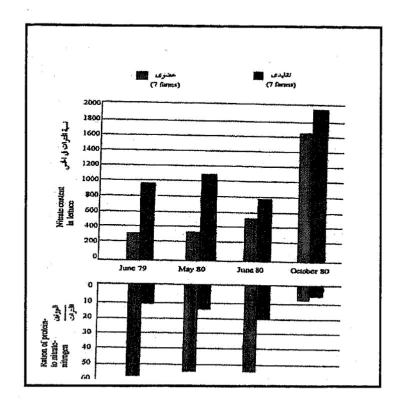
نسبة النترات في الخضر:

بالإضافة إلى زيادة بقايا المبيدات في الزراعة التقليدية توجد مشكلة أخرى محل اهتمام وهي زيادة نسبة النترات. ويعتقد أن 80 ٪ مما يأخذه الإنسان في غذاءه من النترات (No_3) مصدره الخضراوات بالإضافة إلى 10 ٪ فقط من مياه الشرب و10٪ من مصادر غذائية أخرى (الرضيمان 2003م، الرضيمان 2004م.

ومن المعروف أن النبات يمتص النترات من التربة وإن لم يتم تمثيلها داخلة في تكوين البروتينيات فإنها تخزن في الخلايا بصورتها والضرر من وجود النترات في الخضر له عند إجراء عملية الطهي تتحول إلى نيتريت والتي بدورها يمكن أن ترتبط بمركبات أمينية مكونة مواد مسببة لأمراض سرطانية.

وامتصاص النترات وإعادة استخداماتها داخل النبات تتأثر بعوامل عده مثل طبيعية التربة- المناخ- شدة الإضاءة وطبيعة النبات وقدرته على الاستفادة منها وكذلك معدل إضافات الأسمدة النتروجينية للتربة. ومن الملاحظ أن الخضراوات الورقية مثل الخس والسبانخ أكثر عرضة لتراكم النترات .(Al - Redhaiman 2000)

وقد أوضحت الدراسة انخفاض نسبة النترات في الخضراوات المنتج عضوياً بالمقارنة بمثيلتها التقليدية- وعلى العكس فإن نسبة البروتين إلى النترات الحرة كبيرة في الخضراوات العضوية. كما ثبت ارتباط تراكم النترات بانخفاض شدة الإضاءة على المعدل المطلوب. وتوضح النتائج المبينة في شكل (9) نسبة النترات ونسبة البروتين إلى النترات في الخس المنتج عضوياً والمنتج بالطريقة التقليدية.



شكل (8)

نسبة النترات ونسبة البروتين إلى النترات في الخس المنتج عضوياً بالمقارنة بالمنتج التقليدي.

تأثير المنتج العضوي وغير العضوي على صحة الإنسان:

كما ذكرنا يوجد فروق في الخواص والمحتوى بين المنتجات العضوية ومثيلاتها المنتجة بالطريقة التقليدية والمطلوب معرفة علاقة هذه التغيرات والاختلافات على صحة الإنسان.

يعتبر هذا سؤال صعب حيث إن دور كل عنصر غذائي معروف ولكن التفاعلات والارتباط والتضاد بين المكونات المختلفة أكثر تعقيداً (Al - Redhaiman et. Al.,2000) كما أن إجراء تجارب على الإنسان لمعرفة المردود أكثر صعوبة لوجود اختلافات وراثية بين البشر كما أن طريقة حياتهم تتأثر بالعوامل البيئية المختلفة.

الفصل العاشر

كيفية التحوّل من الزراعة التقليدية إلى المزراعة العضوية

لنبدأ بمساحة صغيرة ثم نطوّرها:

من الأفضل أن لا يكون التحوّل السريع إلى الزراعة العضوية على نطاق واسع ومن الأفضل أن يكون صبوراً مع ضرورة استمرار التعلم والتثقيف والتطوير، والبداية بمساحة صغيرة معناه أن أي خطأ لا يكون فادح وبأقل التكاليف.

على أن يكون إعطاء القرار بناء على بيانات صحيحة من خلال ضرورة الإحتفاظ بالسجلات والبيانات والخرائط والتطور من عام لآخر وبذلك يمكن تحديد أي من الخضراوات التي يمكن زراعتها ويكون تسويقها بأفضل الأسعار.

الأساس في الزراعة العضوية هو العمل أن يكون المنتج متميز وذو صفات جيدة فالمنتجات العضوية المناسبة لا تكون على أساس الكمية بل على أساس صفات المنتج فمثلاً أن يكون ذو مظهر نظيف، طازج، ذو طعم أفضل كما يلزم أن يكون مقبول ومستدام في المواصفات، على أن يأخذ المزارع في الاعتبار مدى قبوله واقتناعه بمنتجاته من الخضراوات والفاكهة فإذا كان هو شخصياً لا يقبلها ولا يستطيع أكله فسيكون من الصعب بيعه.

- الإنتاج وفق إحتياجات السوق: المزارع الناجح هو الذي يجد السوق أو الفرصة للتوزيع. ولا يكون الهدف هو الإنتاج ثم البحث عن السوق. عموماً الإنتاج يكون طبقاً لاحتياجات السوق.

- العائد من المنتج يأتي من التوزيع على نطاق واسع: ويهدف الوصول إلى توزيع على نطاق واسع يلزم أن يكون المنتج متجانس ومقبول. عموماً المنافسة تكون صعبة مع الشركات الكبيرة التي لها فروع.

- يلزم اشتراك جميع أفراد العائلة والشركاء: اشتراك جميع أفراد العائلة والشركاء في عملية الإنتاج والتوزيع كل في تخصصه واهتمامه سيساعد في عملية التطوير والوصول إلى منتج جيد وكذلك في التوزيع.
- الاهتمام بالجديد: عملية التطوير ضرورية لإضافة الجديد.
- التخطيط للمستقبل: عملية ضرورية بهدف التجديد والتحسين.

الخطوات الأساسية لكيفية التحول إلى النظام العضوي:

هناك خطوات أساسية يجب على المنتجين إتباعها للتحول إلى النظام العضوي. لتحويل جميع العمليات الزراعية في مزرعتك إلى النظام العضوي يتطلب ذلك بضع سنوات ويتم خلال الخطوات الآتية:

- الخطوة الأولى: يجب تفهم موقعك الحالي بدقة وأيضا تفهم الوضع الذي ستعمل إليه مستقبلاً قبل اتخاذ القرار لأنك ستقوم بتغييرات كبيرة في أسلوبك الحالي.
- الخطوة الثانية: أبدأ بمساحة صغيرة لمعرفة محددات إنتاجك وتحديد المشاكل المحتملة.
- الخطوة الثالثة: الانضمام إلى أحد المراكز المعتمدة كعضو، وهذا يتيح لك الاتصال بالأعضاء القدامى للاستفادة من خبراتهم في العمليات الزراعية العضوية.
- الخطوة الرابعة: اجمع أكبر قدر من المعلومات عن الزراعة العضوية من خلال قراءة الكتب والمجلات والصحف وأيضا زيارة مواقع الزراعة العضوية على الإنترنت.
- الخطوة الخامسة:

أ. ابدأ باستخدام العمليات عالية المستوى والشهرة ومنها:

أ- تحليل عينات من تربة مزرعتك للتعرف على محتواها من المادة العضوية، وتقدير سعتها التبادلية والكاتيونية (CEC) ومحتواها من الأملاح والمغذيات.

ب- معرفة النشاط الميكروبي (البيولوجي) في تربة مزرعتك هذه التحليلات تساعدك في التعرف على درجة خصوبة التربة.

ب- أعمل على تنشيط الكائنات الحية في التربة من خلال زيادة محتواها من المادة العضوية والذي يتم من خلال:

- إتباع دورات زراعية تحتوي على البقوليات.
- التسميد الأخضر.
- زراعة محاصيل التغطية (العلف).
- تهوية تحت سطح التربة.
- زراعة المحاصيل عميقة الجذور.
- استخدام الكمبوست.
- استخدام منشطات التربة المسموح بها.

جـ- عالج نقص المغذيات في تربة مزرعتك بإضافة المعادن الطبيعية ويمكن أيضا استخدام الأسمدة والمغذيات الصغرى في البداية لعلاج نقص المغذيات في مزرعتك.

د- إتباع دورة زراعية مع استخدام الحيوانات المجترة رعي محاصيل العلف.

هـ - إدخال طرق المقاومة الطبيعية للآفات. ويجب أخذ الآتي في الاعتبار:

1. تجنب زراعة المحصول الواحد.
2. زيادة نشاط التربة والذي بدورة يزيد من محتوى السكر في النباتات النامية وهو ما يجعل هذه النباتات غير سهلة بالنسبة للآفات والحشرات.

- الخطوة السادسة: تذكر أن: الخدمة الجيدة هي العامل الأكثر أهمية.

إن أهم الاتجاهات والبرامج التعليمية والإرشادية لتنشيط التوسع بالزراعة العضوية يكون كالآتي:

- التعريف بأهمية الزراعة المستدامة والعضوية وأهمية المحافظة على البيئة وذلك في جميع مراحل التعليم مع تشجيع البحث العلمي في هذا المجال.
- استغلال المناطق الجديدة المعزولة في الزراعة العضوية لمحاصيل للتصدير.
- استغلال المخلفات النباتية والحيوانية في إعداد الأسمدة العضوية لتحسين خواص التربة والاستفادة بها كمصادر للعناصر الغذائية.
- استغلال المصادر الطبيعية المعدنية كصخر الفوسفات والفلسبارات والمعادن الطبيعية الأخرى لتوفير احتياجات المحاصيل من المغذيات.
- الاهتمام بالأسمدة الحيوانية كوسيلة لتوفير وتيسير العناصر الغذائية في التربة.

الاستفادة من المصادر الطبيعية كالجبس الزراعي والكبريت لتحسين خواص التربة الطبيعية والكيميائية.

- الاهتمام بزراعة وتحسين الأصناف والسلالات النباتية لاكتسابها صفات المقاومة الطبيعية ويمكن الاستفادة منها في انتخاب سلالات أخرى أفضل.
- إتباع وسائل المكافحة المتكاملة الميكانيكية والزراعية والبيولوجية كوسيلة لمقاومة الحشرات والآفات الزراعية.
- عدم استخدام المصادر الحيوانية في تغذية حيوانات اللبن واللحم وكذلك إنتاج الدواجن. كذلك عدم استخدام المنشطات والهرمونات.

- مراقبة المنتجات وهذا يستلزم وضع سجلات للمنتجات عند تسويقها إلى أسواق الجملة على أن تتم المراقبة بأخذ عينات للتحليل للتأكد من خلوها من المبيدات.
- الاهتمام بالمراعي و الأعلاف لتجنب خطورة استخدام المبيدات والكيماويات الزراعية على صحة الحيوان والإنسان.
- أخيرا وليس آخرا تعد تقنية المعلومات أهم أدوات ووسائل الإنتاج في الوقت الحالي، لذا نجد أن الحاجة إلى الشبكة الإلكترونية (العنكبوتية) للمعلومات (الإنترنت) تزداد بصورة مستمرة في حياتنا المعاصرة بصفة خاصة، حيث أنها تعد حاليا مصدرا متميزا للبحث في الموضوعات ذات الإختصاص المطلوب، كما ويمكن التعرف على أحدث المعلومات في المجالات المطلوبة.

الفصل الحادي عشر

الأكوابونيك طريقة جديدة للزراعة العضوية

الأكوابونيك Aquaponic ممكن أن يتكوّن من أحد النظم المائية الزراعية التالية:

1. نظام مائي زراعي يضم وحدة واحدة على الأقل لتربية الأحياء المائية وتشمل:

أ. وحدة واحدة على الأقل من النظام المائي وفيه وحدة تربية الأحياء المائية مع منفذ واحد على الأقل للمياه.

ب. يرتبط المنفذ المائي وظيفيا عن طريق يمكن أن يتم توفير صمام باتجاه واحد.

ج. مع وحدة الماء بحيث يمر الماء من وحدة تربية الأحياء المائية إلى وحدة الزراعة المائية.

د. وحدة الزراعة المائية واحد على الأقل مع خزان ماء بارد، حيث يتم توصيله وظيفيا.

و. وحدة تربية الأحياء المائية في مثل هذه الطريقة التي يمكن أن يتم توفير الماء يتم الحصول عليها من خزان واحد على الأقل للمياه الباردة لتربية الأحياء المائية.

2. نظام مائي زراعي فيه وحدة للماء مع وجود أكثر من خزان ماء بارد، حيث يتم ترتيب الحاويات التربية الباردة جنبا إلى جنب و/ أو بالتتابع.

3. نظام مائي زراعي فيه صمام باتجاه واحد من أجل السيطرة يدويا أو تلقائيا.

4. نظام مائي زراعي فيه وحدة واحدة للماء على الأقل في منطقة التربية و/ أو تخزين المحلول المغذي ومنطقة واحدة لزراعة الخضراوات.
5. نظام مائي زراعي فيه وحدة واحدة للاستزراع المائي على الأقل لتربية الأسماك المنطقة مع مرشح (فلتر) ميكانيكي ومرشح (فلتر) بايولوجي.
6. يتم ترتيب النظام المائي الزراعي وظيفيا ليشمل وحدة الاستزراع المائي، وحدة الماء، في حاضنة مشتركة بحيث يتم إنشاء المجال الاليبئي المشترك والمستمر الذي يتصل مع خزان واحد على الأقل الباردة ووحدة واحدة للماء.
7. النظام المائي الزراعي يشمل فيه التعريض اليومي من المياه العذبة أثناء تشغيل المنظومة بحيث يكون فيها ما لا يقل عن 5٪ من حجم المياه الكلي للمنظومة.
8. النظام المائي الزراعي يشمل بالإضافة إلى ذلك نظام الكهروضوئية.
9. النظام المائي الزراعي يتألف من نظام الغاز الحيوي.
10. طريقة لتشغيل منشأة التي تتألف من الخطوات التالية:

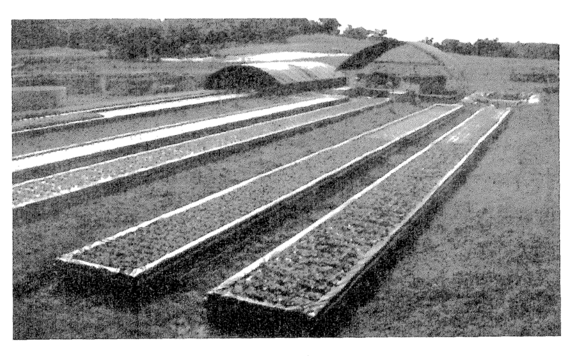
أ. توفير المياه من وحدة تربية الأحياء المائية إلى وحدة الزراعة المائية عن طريق أخذ المياه من خلال وجود صمام في اتجاه واحد.

ب. سحب المياه من خلال محطات وحدة الماء وأفرج عنه من المياه من خلال النتح النباتي في الجو من وحدة الماء، وجمع الماء من الجو في وحدة الماء من خلال التكثيف.

ج. إعادة جمع المياه يتم إرجاعها إلى وحدة تربية الأحياء المائية.

11. ويتم تشغيل المنظومة والتي تكون فيها تربية الأحياء المائية وحدة مع وجبة السمك و / أو المواد الخام للأسماك الخالية من الزيت.

12. أن طريقة تربية الأحياء المائية داخل وحدتها ويتم تشغيل مع سمك البلطي.
13. ويتم تشغيل بالأسلوب الذي تكون فيها وحدة الماء مع نباتات الخضروات، ويفضل مع الطماطم و / أو الخيار.



شكل رقم

يبين نظام الأكوابونيك المكشوف في زراعة الخضراوات والمغطى لأحواض الأسماك والذي يستخدم خلال موسم الصيف في المناطق الباردة.

تشغيل المنظومة

يتعلق تشغيل المنظومة مع توزيع المياه بنظام مغلق، لإنتاج المنتجات من أسماك وخضراوات، عند استخدام منظومة الأكوابونيك.

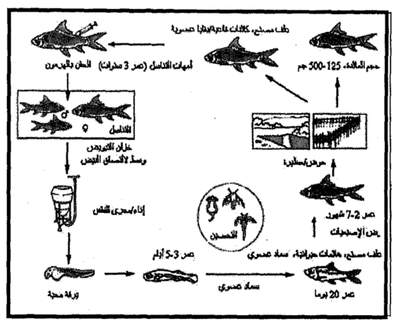
هذه المنظومة يمكن إستخدامها في تربية الأحياء المائية كالأسماك وتربية الكائنات المائية الأخرى مثل القشريات، وبلح البحر، أو محطات المياه، مثل

الطحالب. تربية الأحياء المائية وتربية الأحياء المائية التكنولوجيا هي السوق النامية بقوة في جميع أنحاء العالم. في هذا الوقت، واجتمع ما يقرب من 29٪ من المحصول السمكية في جميع أنحاء العالم من المنتجات تربية الأحياء المائية.

مشكلة متأصلة مع تربية الأحياء المائية هو أنه في سياق التربية، ملوثة المياه من خلال الأيضات من الحيوانات، على سبيل المثال من الأسماك، و / أو عن طريق بقايا من المواد الأولية المضافة، وبالتالي يجب أن تنقيته بحيث الإنتاجية هو تربية ليس في خطر.

ويتم إنجاز هذا في ما يسمى بفتح نظم الاستزراع عن طريق استبدال المياه مع المياه العذبة والتفريغ المياه المستخدمة في البيئة. هذا يلوث البيئة بشدة ويمكن أن يسبب الضرر للبيئات المائية الطبيعية. بالإضافة إلى ذلك، فإن استهلاك المياه من مثل هذه الأنظمة عالية جدا. وهذا يزيد من تكاليف هذه النظم، بحيث لا يمكن إلا أن يتم تشغيلها في مواقع من الموارد المائية الكافية.

من أجل تقليل هذه العيوب، تم تطوير تربية الأحياء المائية مع أنظمة توزيع المياه مغلقة حيث تستخدم أو إعادة تصنيعها من خلال مياه الصرف الصحي المجمعة لتنقية المياه الميكانيكية والبيولوجية، وعاد إلى تربية الأسماك.



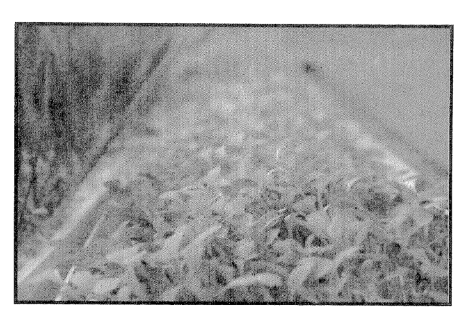
شكل رقم

يبين مراحل تطوّر ونمو الأسماك التي يتم تربيتها بواسطة نظام الأكوابونيك.

وتستخدم المرشحات البيولوجية المختلفة في تنقية بيولوجية. في هذه الفلاتـر، تتأكسد مركبات النيتروجين وتفرز من قبل الأسماك، وخاصة في الامونيـوم و/ أو الأمونيا، إلى نترات بواسطة النترجـة البكتيريـة. في نظـام التـداول مغلـق، وعمليـة النترجة يؤدي إلى انخفاض في قيمة الأس الهيدروجيني يرافقه تراكم النترات في المياه المعالجة. يمكن خالفت هذه العملية إما عن طريق استخدام مرحلة نـزع الـنتروجين أو عن طريق إضافة المزيد من المياه العذبة. في كلتا الحالتين، يتم تحريـر النـيتروجين غير المستخدمة في البيئة. ومـع ذلـك، هـذا النـيتروجين، في النـيتروجين سـيما مـن نترات، يمكن استخدامها بسهولة لتوريد المواد الغذائية للنباتات. لهذا السبب، وقـد بذلت محاولات في الماضي لسمكة مجتمعة والإنتاج النباتي وذلك بهـدف الاسـتفادة من المغذيات تحسين وتنقية المياه. تم دمج ما يسمى مرافق تم إنشـاؤها aquaponic، حيث ثقافة الزراعة المائية والتي تمتص المياه التي تحتوي على نترات بعد النترجـة، في حلقة مغلقة نظام تربية الأحياء المائية. هنا يتم تزويد النفايات السـائلة الـتي تحتـوي

على نترات من تربية الأحياء المائية في ثقافة الزراعة المائية والمحلول المغذي إلى النباتات. يتم إرجاع المياه التي تحتوي على نترات التي لم يتم تناولها من قبل النباتات لتربية الأحياء المائية. بالتالي تعمل هذه النباتات كمتلقيات لمركبات النترات.

توجد مشكلة واحدة مع هذه الأنظمة وهي أن المياه لتربية الحيوانات من تربية الأحياء المائية والمياه للنباتات المائية للثقافة لديها متطلبات مختلفة. بينما تتطلب النباتات في منطقة الجذر قيمة الرقم الهيدروجيني أقل من 6، قبل أن يمكن أن تنمو بنجاح، والأسماك تتطلب من قيمة الرقم الهيدروجيني أكبر من 6 قبل أن يتم إنتاجها على نحو فعال من حيث التكلفة. في حين أن المياه التي تحتوي على نترات، في شكل وجوده من تصفية بيولوجية، وتجتمع قيمة درجة الحموضة المطلوبة للنباتات، ليتم إرجاع المياه إلى الأحياء المائية لا يزال يحتوي على الكثير من نترات المتبقية وليس لديها قيمة درجة الحموضة المطلوبة مفيدة لل الأسماك. في مرافق aquaponic التقليدية، وقد تحقق أساسا قيمة الرقم الهيدروجيني المطلوب التعويض عن طريق إضافة المياه العذبة. وعموما، فإن المياه العذبة المطلوبة في مرفق aquaponic لتعديل قيمة الرقم الهيدروجيني لمنع تراكم ونترات في المياه المعالجة في المتوسط حوالي 20 إلى 25٪ من حجم المياه الكلي للنظام في اليوم. مثل استهلاك المياه عالية تسمح محدود عملية فعالة من حيث التكلفة من المرافق aquaponic فقط مع الأسماك مرتفعة الثمن، وموقع مثل هذا النظام يكون في مناطق تتوفر فيها إمدادات كافية من المياه، ولذلك يجب العمل على تقليل أو القضاء على العيوب المذكورة آنفا بإستخدام أحدث التقنيات.



شكل رقم

يبين الأحواض المائية التي تم زراعتها بالخضراوات ضمن منظومة الأكوابونيك.

يتم تنفيذ نظام الزراعة المائية من خلال توفير منشأة كما موضحة في الصورة أدناه مع توزيع المياه مغلقة، وتضم وحدة واحدة على الأقل لتربية الأحياء المائية، وعلى الأقل وحدة تشغيل مائية، ولتربية الأحياء المائية فأن وحدة واحدة على الأقل لمنفذ المياه التي يتم توصيلها وظيفيا بصمام باتجاه واحد يمكن توفير الماء، بحيث الماء القادم من تربية الأحياء المائية إلى وحدة الزراعة المائية، والزراعة المائية وحدة واحدة على الأقل مسيطر عليها بيئيا، حيث يتم توصيل وظيفيا في خزان واحد على الأقل الباردة مع وحدة الاستزراع المائي، وفي مثل هذه الطريقة أن الماء يمكن الحصول عليها من خزان واحد على الأقل إلى وحدة تربية الأحياء المائية.

المياه المستخدمة في تربية الأحياء المائية تدفقاتها من خلال منفذ وحدة المياه عبر صمام في اتجاه واحد إلى وحدة الزراعة المائية، حيث يتم استخدام المياه القادمة من محطة المياه القادمة من وحدة تربية الأحياء المائية لتزويد النباتات بالمواد المغذية، فتعمل النباتات على أخذ الماء والعناصر الغذائية (وغيرها، والنترات) ثم التخلص منها عن طريق عملية نتح في النباتات دون المغذيات (من بين مواد أخرى

كالنترات) في المحيط البيئي ثم عودة المياه إلى وحدة تجميع الماء لإعادتها الـة خـزان الأحياء المائية.

يمكن جمع مياه النتح الصادرة من النباتات التي في مجمع بارد للماء لإعادته إلى وحدة تربية الأحياء المائية. يتم إنشاء شـبكة توزيـع للميـاه في منظومـة مغلقـة لـل aquaponic، حيث أن النباتات المائية تكون بمثابة مرشح طبيعي للنترات وكـإجراء تصحيحي طبيعي لقيمة الرقم الهيدروجيني للمياه. إن النباتات لا تستفيد فقـط مـن النترات الواردة من الماء، ولكنهـا تعمـل كمصـفات للـنترات حقيقيـة عـن طريـق الإفراج عن مياه النتح التي هـي خاليـة أساسـا مـن نـترات، وبالتـالي لم يعـد مـن الضروري إضافة المياه العذبة لتنظيم الأس الهيدروجيني أو تركيز الـنترات في الميـاه المعالجة قبل أن تعود المياه المعالجة إلى وحدة تربية الأحياء المائية. فيتم إزالة الماء عـن طريق إزالة الكتلة الحيوية الناتجة من تربية الحيوانات المائية ومخلفات المواد النباتيـة، بحيث يمكن إستخدام هذه المياه أثناء تشغيل النظام، ويمكـن بالتـالي للمنشـأة تـوفير الكميات المطلوبة يوميا من المياه العذبة أثناء تشغيل النظام والتي هـي أقـل مـن 5٪ من حجم المياه الكلي للنظام، والتي يفضل أن تكون أقل من 3٪.

وفقا لذلك فإن مخلفات النظام لا يوجد فيها سوى الغذاء الأساسي للأسماك وكميات قليلة جدا من المياه تحتاج إلى معاملات إشباع بغاز الأوكسجين. ومـن ثـم لا يمكن للنظام أن يكون أكثر ملاءمة للبيئة وأقـل في التكلفـة ويمكـن أن تسـتخدم أيضا في المناطق التي يتوفر القليل من الماء.

مصطلح "وحدة تربية الأحياء المائية" في سياق هـذا النظـام يشـير إلى أن هـذا النظام هو المناسبة لتربية الأحياء المائية الخاضعة للرقابة، مثل الأسماك والقشـريات والرخويات والنباتـات المائيـة، للطحالـب سـبيل المثـال. في تربيـة الأحيـاء المائيـة. في التجسيد المفضل، وتربية الأحياء المائية وحدة واحـد علـى الأقـل منطقـة لتربيـة الأسماك (تربية الأسماك)، على سبيل المثال في شـكل سمكـة أحـواض التفـريخ، البركة أو الحوض الصغير، مرشح الميكانيكية والبيولوجية مرشح.

وتستخدم مرشحات ميكانيكية مناسبة لامتصاص الجسيمات العالقة، لالغائط سبيل المثال والمكونات الغذائية غير مأكول، من مياه الصرف الصحي. يمكن إزالة الرواسب التي تنتج في تصفية الميكانيكية من الفلاتر الميكانيكية، ومن المعروف إن الفلاتر الميكانيكية التقليدية المعروفة لدى الحرفيين المهرة، ومن الأمثلة للمرشحات ميكانيكية مناسبة هي المرشحات الميكانيكية مثل فواصل صفائحية، والمناخل الجزئية، وأحواض الترسيب، والمفضل هي فواصل صفائحية.

يفضل إستخدام البكتريا المنتجة للنتروجين، أي التي تنتج مركبات نتروجينية، أو يمكن أن تستخدم الطرق الكيميائية لإنتاج مركبات نتروجينية ذات مصادر عضوية ويمكن إستخدام الكائنات الدقيقة المنتجة للنتروجين في الزراعة العضوية أيضا. يفضل أن تستخدم البكتيريا ذاتية التغذية، ويفضل بشكل خاص هي البكتيريا من الأنواع المنتجة للنتروجين nitrobacter حدوث تدهور للكربون أي التي يعمل على تحرير ثاني أكسيد الكربون. عند استخدام الأحياء المجهرية في داخل المياه المستخدمة في الزراعة المائية، لهذا السبب، فإن هذه الأحياء المجهرية تعمل كفلاتر لثاني أوكسيد الكربون ايضا، حيث يمكن إطلاق غاز ثاني أكسيد الكربون الناتجة عن البكتريا في شكل غاز، ولا يبقى في المياه المنتشرة. يتم توفير غاز ثاني أكسيد الكربون المنبعث من البكتريا إلى المياه. لذلك يفضل أن يتم استخدام عامل الأحياء المجهرية كعامل تصفية بيولوجية. إن تربية الأحياء المائية وظيفيا ترتبط مع وحدة الماء عن طريق صمام ذات اتجاه واحد، لذلك يمكن أن يتم توفير هذه المياه من وحدة المياه إلى وحدة تربية الأحياء المائية. على أن تستخدم الصمامات ذات إتجاه واحد للسيطرة على إفرازات من حدة تربية الأحياء المائية و / أو إنتقالها إلى وحدة الماء وذلك للسماح بتدفق المياه أساسا في اتجاه واحد فقط، أي المتجهة من وحدة تربية الأحياء المائية إلى وحدة الماء، ويمكن تنظيم الصمامات في اتجاه واحد و/ أو يتحكم إما يدويا أو أوتوماتيكيا، ويمكن أن تكون اختياريا يسيطر عليها جهاز كمبيوتر. بالإضافة إلى ذلك، يتم وضع كل صمام للسيطرة على تدفق المياه

أساسا في اتجاه واحد فقط وهناك الحرفيين المهرة يعرفون أنه ينبغي تكييف قدرة الصمامات في اتجاه واحد إلى الحجم الكلي للمنشأة aquaponic للسماح لحسن سير المياه المتدفقة. في التجسيد المفضل، وعند تربية الأحياء المائية يفضل وجود اكثر من صمام في اتجاه واحد مع الأخذ في الاعتبار الحجم الكلي للنظام المستخدم، حيث يمكن توفير القدرة الكافية بسهولة لتصريف المياه القادمة وبالتالي ضمان عملية مفيدة بشكل خاص للممنظومة. في التجسيد المفضل، وعند إستخدام صمام مغناطيسي، فإنه يمكن التحكم في الصمام ذات الإتجاه الواحد، فعلى سبيل المثال، عند طريق تحويل المياه الموجود في خزان المواد الغذائية من وحدة الماء، خاصة عندما يكون مستوى المياه في الخزان لا يتناسب مع انخفاض المحلول المغذي، فمثالا نتيجة لإمتصاص الماء من قبل النباتات، يتم إضافة صمام يفتح في اتجاه واحد إلى خزان تربية الأسماك في خزان الماء، على أن يتم منع تدفق المياه في الاتجاه المعاكس.

مصطلح "وحدة الماء" في سياق هذا النظام يشير إلى أن النظام الذي تم إنشائه من أجل تربية نباتات الخضراوات ونموها، حيث تأخذ جذور النباتات المواد الغذائية من المياه بدلا من التربة المحتوية على مواد عضوية، ويتم توفير المواد المغذية للنباتات من خلال محلول مائي من المواد الغذائية العضوية. في كل من تربية الأحياء المائية التي في وحدة الماء مرتبة في منظومة التبريد أو التدفئة المشتركة، والاحتباس الحراري في وحدة الماء في وقت واحد أي الاحتباس الحراري الذي يضم كلا من وحدة تربية الأحياء المائية ووحدة الزراعة المائية، ونظام الزراعة المائية واحد على الأقل لإعداد و/ أو تخزين المحلول المغذي، على سبيل المثال خزان المحلول المغذي يمكن أن يمزج مغذيات إضافية اختياريا أو المكملات الغذائية كمنطقة مستقلة، ومنطقة أخرى لزراعة الخضراوات. يتضمن نظام الزراعة المائية وجود واحد على الأقل جهاز تبريد أو تدفئة حسب الظروف البيئية المتوفرة عند الزراعة بطريقة الأكوابونيك، وتستخدم منظومات التبريد المناسبة لتكثيف وجمع المياه من الهواء في وحدة الماء أو من المجال الجوي للتربة وتربية الأحياء المائية، ومن

المعروف أن منظومات التبريد تقنية يجب أن تكون مطابقة لقدرة الحجم الكلي للمنشأة aquaponic، ويمكن لمنظومة الماء أن تحتوي على أكثر من منظومة تبريد، حيث يمكن ترتيب منظومات التبريد جنبا إلى جنب و / أو بالتتابع، مع الأخذ بنظر الاعتبار الحجم الكلي للنظام، فإن كلا من وحدة تربية للأحياء المائية يتم ترتيبها وظيفيا كي تكون وحدة متكاملة لمنظومات التبريد أو تدفئته، لخلق المجال الجوي المشترك المستمر الذي يتصل مع مخزن واحد على الأقل للماء. مع هذا الترتيب، يمكن لخزان الماء بارد ليس فقط لتجميع الماء الناتج عن نتح النباتات من المجال الجوي، ولكن يمكن أيضا جمع بخار الماء من منظومة تربية الأحياء المائية، حيث أن فقدان الماء أثناء تشغيل النظام سيؤدي إلى إرتفاع الكلفة في الإنتاج مقارنة مع الأنظمة التقليدية. إن تكوين النظام الضوئية للإستخدام المناسب من الطاقة الشمسية لتحويل الطاقة الشمسية إلى طاقة كهربائية، فمن المعروف أن النظم الكهربائية الضوئية مناسبة، ويمكن تثبيت نظام الضوئية، اعتمادا على موقع النظام والمساحة المتاحة، على سقف البيت المحمي أو كنظام الفضاء المفتوح، كما إن نظام الضوئية مناسب لتوفر التيار الكهربائي لتشغيل في منظومة تكييف واحدة على الأقل في وحدة الماء. عند اختيار نظام الضوئي مناسب، يجب أن يكون حجم النظام الضوئي يتناسب مع استهلاك الطاقة المتوقعة في منظومة تبريد الماء، ويمكن استخدام الطاقة الزائدة من النظام الضوئي المستدام لتنظيم درجة حرارة الماء في وحدة تربية الأحياء المائية.

يمكن أن يتضمن الأكوابونيك نظام للغاز الحيوي، حيث أن هذا النظام يكون قادرة على انتاج الغاز الحيوي من الكتلة الحيوية وتوليد الطاقة الكهربائية من الغاز الحيوي المنتج أيضا، ويمكن تشغيل نظام الغاز الحيوي مع رواسب من التصفية الميكانيكية الموجودة في وحدة تربية الأحياء المائية، وكذلك مع نفايات الأسماك والنباتات المزروعة، وبذلك يمكن استخدام الطاقة الكهربائية الناتجة من الغاز

الحيوي لنظام التشغيل منظومة تبريد وحدة الماء، و لتشغيل التحكم في درجة الحرارة للمياه في وحدة تربية الأحياء المائية.

إن سمك البلطي مفضّل، حيث أن هذه الأسماك هي المناسبة في تربية الأحياء المائية لأنها تتكاثر بسهولة بغض النظر عن الموسم، وهي مقاومة لإرتفاع درجات حرارة المياه (أكثر من 30 درجة مئوية) التي قد تحدث خلال أشهر الصيف في البيوت المحمية وخاصة في دول الخليج العربي والعراق، كما أن نسبة عظامها قليلة جدا وذات نكهة مرغوبة من قبل المستهلكين.

يتم تشغيل وحدة الماء مع نباتات الخضراوات، وخاصة مع الطماطم و/ أو خيار، ويمكن أيضا لوحدة الزراعة المائية يتم تشغيلها مع محطات أخرى إلى جانب نباتات الخضراوات. خاصة وأن تلك النباتات التي تتميز بقدرتها الاستيعابية في تحمل نسبة النترات العالية في الوسط البيئي المائي، مثل والريحان، البامية ونباتات الخس المختلفة.

عند اختيار نوع من الأسماك يجب تحديد الكميات المناسبة من الأسماك للاستزراع المائي على أساس كميات حجم المياه الكلية المتاحة ولكي لا تتأثر بالعوامل الأخرى، مثل درجة حرارة الماء والبيئة، حيث أن الوقت اللازم للتعرض للضوء ومتوسط شدته في أوقات مختلفة يجب أن تؤخذ بعين الاعتبار، وليس فقط تحديد هذه العوامل على أساس مجموعة من الأسماك لوحدة aquaponic وكميات النباتات المزروعة في منظومة الماء، فهي تعتمد أيضا على اختيار الموقع والحجم الكلي للنظام، فعلى سبيل المثال، يمكن أن تبدأ بتشغيل وحدة تربية الأحياء المائية مع أكبر كمية من الأسماك من خلال تشغيل وحدة الماء مع النباتات التي لها قدرة عالية لإمتصاص النترات بشكل خاص.

إن الأكوابونيك هو نظام للإنتاج الغذائي المستدام يجمع بين الزراعة التقليدية في تربية الأحياء المائية (تربية الحيوانات المائية مثل الأسماك أو الروبيان في خزانات) مع الزراعة المائية (زراعة النباتات في الماء) أي في بيئة تكافلية، حيث

النفايات تتراكم الأسماك في الماء، تؤدي إلى زيادة السمية للأسماك لذلك تعمل النباتات والمواد الغذائية الحيوية على التخلص من تلك المواد السامة، وبعد ذلك يتم تطهير الماء مرة أخرى فتصبح الأحياء المائية قادرة على الإستفادة من تلك المياه ثانية. أي أن نظام الأكوابونيك هو مزيج من الشروط التكافلية في تربية الأحياء المائية وزراعة الخضراوات مائيا.

لذلك يكتسب هذا النظام اهتماما متزايدا كونه نظام إنتاج الأغذية الحيوية المتكاملة من خلال اتباع بعض المبادئ:

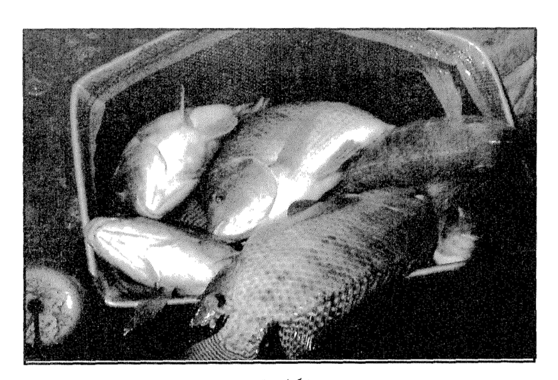
- الفضلات البيولوجية للنظام واحد (الأسماك) تكون بمثابة المغذيات لنظام بيولوجي ثاني (الخضراوات).
- دمج نتائج الأسماك والخضراوات في نظام متعدد الأنواع فتزيد التنوع وتعدد مصادر المنتجات والدخل.
- الإستفادة من المياه من خلال إعادة استخدامها وإعادة تدوير الترشيح البيولوجي.
- الإنتاج الغذائي المحلي يوفر فرص للحصول على أغذية عضوية صحية ويعزز الاقتصاد (إلا أنه مع الأسف البعض يغشون بإستخدام الأسمدة الكيمياوية أو المبيدات الكيميائية وهذا ما شاهدته فعليا في العديد من مزارع الزراعة العضوية، كما هو الحال في طرق الزراعة العضوية الأخرى وهذا ما يضر بصحة المستهلك وبيئته).

أهمية الإنتاج الزراعي بواسطة هذا النظام

إن المزارعين المستخدمين لهذا النظام يأخذون بنظر الإعتبار عدة أسباب:

- مزارعي Aquaponic عرض أسماك المياه الري كمصدر للأسمدة العضوية التي تمكن النبات من النمو بشكل جيد.

- عرض الأسماك المزارعين aquaponics كوسيلة من وسائل الترشيح البيولوجي لتسهيل إعادة تدوير مكثفة في تربية الأحياء المائية.
- مزارعي البيوت البلاستيكية عند إستخدامهم لنظام الأكوابونيك باعتبارها وسيلة لإدخال المنتجات العضوية في السوق، حيث أن الطريقة الوحيدة هو إدخال أعلاف الأسماك وبعد ذلك فإن جميع العناصر الغذائية تمر عبر عملية بيولوجية تكافلية.
- الأغذية المنتجة بهذا النظام تعود إلى اثنين من المنتجات(الحيوانية والنباتية)في وحدة إنتاج واحدة والتي تكون جذابة بشكل طبيعي لتسويق المنتجات الزراعية مع تنوع الدخل.
- يمكن أن يساعد نظام الأكوابونيك في تمكين إنتاج الخضروات الطازجة والبروتين السمكي في المناطق القاحلة في مزارع مائية محدودة، مع إعادة استخدام ذات المياه.
- إن نظام الأكوابونيك هو نموذج عمل مستدام في إنتاج الغذاء وبنوعيه النباتي والحيواني حيث يتم دمج وإعادة تدوير المغذيات وتنقية المياه في نظام بيئي متكامل.



شكل رقم

يبين أسماك منتجة بواسطة نظام الأكوابونيك.

المراجع والمصادر

المراجع والمصادر

لقد تمت الإستعانة بأعداد من المصادر والمراجع العلمية ذات الإهتمام بالزراعة العضوية، إضاف إلى الشبكة العنكبوتية من خلال ذكر قائمة بعناوين بعض أهم المواقع الموجودة على شبكة العنكبوتية في مجال الزراعة العضوية، والتي قد تؤدي إلى مئات من المواقع الأخرى ذات الصلة المباشرة أو غير المباشرة عن الزراعة العضوية داعين الله عزّ وجل أن تكون عونا مفيدا للمتعلمين والمهتمين والباحثين في مختلف مجالات لزراعة العضوية.

المصادر العربية

1. الجلا، عبد المنعم (2002م). الزراعة العضوية الأسس وقواعد الإنتاج والمميزات رقم الإيداع 13330/ 2002 دار الكتب والوثائق المصرية.
2. الحفيظ، عماد محمد ذياب 1986. الآفات الزراعية وسبل مكافحتها في العراق. وزارة الزراعة، العراق.
3. الحفيظ، عماد محمد ذياب 1987. زراعة الخضراوات. وزارة الزراعة، بغداد- العراق.
4. الحفيظ، عماد محمد ذياب، 1992. تأثيرات الفطريات والسموم الفطرية على الحبوب والبذور. المؤتمر العربي الأول للصناعات الغذائية، الاتحاد العربي للصناعات الغذائية، بغداد.
5. الحفيظ، عماد محمد ذياب 1993. البيئة والغذاء في ظل الحصار على العراق. وزارة الثقافة والإعلام، العراق.
6. الحفيظ، عماد محمد ذياب 1994. تربية وتسويق الأسماك في البحيرات الصناعية، الشركة الأهلية الزراعية لتربية وتسويق الأسماك، بغداد – العراق.

7. الحفيظ، عماد محمد ذياب 2001. حقائق جديدة عن العراق في ظل الحصار. دار الياقوت، الأردن.

8. الحفيظ، عماد محمد ذياب 2002. أساسيات الكيمياء. دار الصفاء، الأردن.

9. الحفيظ، عماد محمد ذياب 2005. حياة شعب خلال الحرب وفترة ما بعد الحرب. دار الياقوت، الأردن.

10. الحفيظ، عماد محمد ذياب 2005. البيئة حمايتها، تلوثها، مخاطرها. دار الصفاء، الأردن.

11. الحفيظ، عماد محمد ذياب 2005. الإنتاج الغذائي وتأثيره على البيئة. دار الصفاء، الأردن.

12- الحفيظ، عماد محمد ذياب 2012. إدارة مكافحة آفات النخيل. دار الصفاء، الأردن.

13. السامرائي، عدنان والحفيظ، عماد محمد ذياب 1989. دراسات عن متبقيات مبيد الأكتلك في التمور. مجلة علوم المبيدات، العدد 4، بريطانيا.

14. العمر، مثنى 1997. تقييم الحالة البيئية للمركبات الكلورية العضوية في البيئة والغذاء. مجلة أبحاث البيئة والتنمية المستدامة، العدد 1، ص 53-72.

15. عوض، عادل وأبو العلا، محمد 1997. حماية البيئة المائية من التلوث بمركبات الفسفور بتطوير وحدات المعالجة البايولوجية. مجلة أبحاث البيئة المستدامة، العدد 1، ص 73-.86

16. ____________ 1996. الإنتاج الغذائي وتأثيره على البيئة. منظمة الغذاء والزراعة الدولية، روما، إيطاليا.

17. Ahmed, S.R. 2001. A comprehensive list of Halal food products in U.S.A. supermarkets. Tech. Rep., U.S.A.

18. Cater, A.J.E. 1979 Manual of Public Health and Community. 3rd.ed., John Wright Ltd., Bristol.

19. FAO/WHO 2000. Safety aspect of genetically modified food of plant origin. Report of a joint FAO/WHO expert consultation on food derived from Biotechnology food and Agriculture Organization, WHO, Geneva, Switzerland.

20. Dahama, A.K. (1999). Organic farming for sustainable agriculture, Agro.Bolanice, Daryagun, New Delhi 110 002.

21.Dudley, N. (1988). Maximum safty: Pest control and organic

22. Colditz GA, Hankinson SE, Hunter DJ, Willett WC, Manson JE, Stampler JE, Stampler MJ, Hennekens C, Rosner B, Speizer FE (1995) "The use of estrogens and progestins and the risk of breast cancer in postmenopausal women" N. Engl. J. Med., 332, 1589-93.

23. Drago JR. (1984) "The induction of NB rat prostatic carcinomas" Anticancer Res., 4, 255.

24. Frank DW, Kirton KT, Murchision TE, Quinlan WJ, Coleman NE, Gilbertson TJ, Feenstra ES, Kimball FA (1979) "Mammary tumors and serum hormones in the bitch treated with medroxy progesterone acetate or progesterone for four years". Fertil. Steril., 31, 340-46.

25. Gastagnetta LA, Granata OM, Arcuri FP, Polito LM Rosati F, Cartoni GP (1992) "Gas chromatography / mass spectrometry of catecholestrogens" Steriods, 57, 437, 45.

26. Greenberg ER, Barnes AB, Ressegui L, Barrett JA, Burnside S. Lanza LL, Neff RK, Stevens M, Young RH, Colton T (1994) "Breast cancer in mothers, given diethylstilbestrol in pregnancy" N. Engl. J. Med. 311, 1393-8

27. Greenwald P, Caputo TA, Wolfgang PE (1977). "Endometrial cancer after menopausal use of estrogens" Obstet. Gynecol., 50, 239-43.

28. Han X, Liehr JG (1994 a) "DNA single strand breaks in kidneys of Syrian hamsters treated with steroidal estrogens. Hormone-induced free radical damage preceding renal malignancy" Carcinogenesis, 15, 977-1000.

29. Han X, Liehr JG (1994 b) "Hydroxylation of guanine buses in kidney and liver of hamsters treated with estradiol: Role of free radicals in estrogen induced carcinogenesis" Cancer Res., 54, 5515-17.

30. Johnson FL, Lerner KG, Siegal M, Feagler JR, Majerus PW, Hartmann JR, Thomas ED,. (1972) "Association of andreogenic anabolic steroid therapy with development of hepatocellular carcinoma" Lancet, 2,1273.

31. Liehr, J.G. and Ricci, J.M.1996.4 hydroxylation of estrogens as marker of human mammary tumors. Proc. Natl. Acad. Sc., USA, 93,3294-3296.

32. Metcalfe, D.D.; Astwood, J.D.; Townsend, R.; Sampson, H.A.; Taylor, S.L.; and Fuchs, R.L. 1996. Assessment of allergenic

potential of food derived from genetically engineered crop plants. Crit. Rev. Food Sci.Nutr. 36: 5165-5186.

33. Miraglia, M.; Onori, R.; Brera, C.; and Cava, E. 1998. Safety assessment of geneticall modified food products: An evaluation of development approaches and methodologies. Microchem. J. 59: 154-159.

34. Newbold PR, Bullock. BC, Mclachlan JA (1990) "Uterine adenocarcinoma on mice following developmental treatment with estrogens: A model for hormonal carcinogenesis" Cancer Res. 50, 7677-81.

35. Nutter LM, Ngo Eo, Abul-Hajj Y.J. (1991) "Characterization of DNA damage induced by 3,4 – estrone – o-quinone form of estrogen produces free radicals in human breast cancer cells: correlation with DNA damage" Chem. Res. Toxicol., 7,23-28.

36. Perera, F.P. and Ahmed, A.K. 1997. Respirable Particles, Impact of airborne fine particulates on health and environment. Ballinger publishing co., Cambridge.

37. Rosier JA, van Peteghem CH (1989) "Peroxidative in vitro metabolism of diethylstilbestrol induces formation of 8-hydroxy-2. Deoxyguanosine" Carcinogenesis, 10,405-06.

38.Ross R, Bernstein L., Judd. H, Hanisch R, Pike M, Henderson B. (1986) "Serum Testesterone levels in health young black and white men" J. Natl. Cancer Inst, 76,45.

39. Roy D, Floyd RA, Liehr JG (1991) "Elevated 8- hydroxydeoxy guanosine levels in DNA of diethyl/stilbesrolf treated Syrian hamster: covalent DNA damage by free radicals generated by redox cycling of diethylstilbestrol" Cancer Res. 51,3882-85.

40. Roy D, Liehr JG (1988) "Temporary decrease in renal quinine reductuse activity induced by chronic administration of estradiol to male Syrian hamsters J.Biol.Chem., 263, 46-51.

41. Sakaguchi, M.; et.al.1999. Reactivity of the Immunoglubine E in bovine gelatin sensitive children to gelatins from various animal.Immunology J., 92(2): 286-290.

42. Shigeta, H.; New bold, R.R.; Mclachlan, J.A.; and Teng, C. 1996. Estrogenic effect on the expression of estrogen receptor, coup – TF and lactoferrin mRNA in developing mouse tissue. Mol. Reprod. Dev., 45,21-30.

43. Sikora, K. and Smedley, H.M. 1984. Monoclonal Antibodies. Black Well Scien. Publ., Oxford, London.

44. Slaunwhite WR, Kirdani RY, Sandberg AA (1973) "Metabolic aspects of estrogens in man" In Hand book of physiology, Section 7" Endocrinology Vol. II, Part I, (eds. R.O. Greep. E.B. Astwood S. R. Geiger): American Physiological Society, Washington DC, PP. 485-532.

45. Spink DC, Hayes GL, Young NR, Christon M, Sutter TR, Jefcoate CR, Gierthy JF (1994) "The effects of 2, 3, 7, 8-tetrachlorodibenzo-p-dioxin on estrogen metabolism in MCF-7

breast cancer cells; evidence for induction of a novel 17 beta-estradiol 4 hydroxylase" J. Steriod Biochem. Mol. Biol., 51,251-8

46. Stack DE, Byun J. Gross ML, Rogan EG, Cavalieri EL (1996) "Molecular characteristics of catecholestrogen quinines in reactions with deoxyribonucleosides" Chem. Res. Toxicol., 9, 851-59.
47. Toniolo PG, Levitz M, Zeleniuch-Jacquotte A, Banerjee S, Koenig KL, shore RE, Strax P, Pasternack BS. (1995) "A prospective study of endogenous estrogens and breast cancer in postmenopausal women" J. Natl. Cancer Inst. 87, 190-7.
48. Tsutsui T, Suzuki N, Maizumi H, McLachlan JA, Barrett JC (1986) "Alteration in diethyl/stilberstrol included mutagenicity and cell transformation by exogenous metabolic activation" Carcinogenesis, 7, 1415-18.
49. Wang, M.Y. an Liehr, J.G. 1995. Induction by estrogens of lipid peroxidation and lipid peroxide – derived mlonaldehyde – DNA adducts in male hamsters: Role of lipid peroxidation in estrogen induced kidney carcinogenesis. Carcinogenesis, 16, 1941-1945.
50. Wang MY, Dhingra K, Hittleman WN, Liehr JG, de Andrade M, Li D, (1996) "Lipid peroxidation – induced putative malondialdhyde-DNA adducts in human breast tissues." Cancer Epidemiol. Biomarkers Prev., 5, 705-710.
51. Ward, D.P. 1989. Fermentation Biotechnology. Open Univ. Press., Milton Kynes, New York.

52.Welzien, H.; et al (1989). Improved plant health through application of organic materials and compast extract. Paper presented at 7' IFOAM scientific conference, Burkina Faso, January, 1989.

53. Winter ML, Liehr JG (1991) "Free radical-induced carbonyl content in protein of estrogen treated hamsters assayed by sodoium boro 3H hydride reduction" J. Biol. Chem., 266, 14446-50.

54. Yanchinski, S. 1989. Biotechnology, a brave new world. Latter worth Press, Cambridge

55. Yan ZJ, Roy D. (1995) "Mutations in DNA polymerase B mRNA of stilbene estrogen induced kidney tumers in Syrian hamster" Biochem. Mol. Biol. Int., 37, 175-183.

56. Zhu BT, Evaristus En, Atoniak SK, Sarabia SF, Ricci MJ, Liehr JG (1996) "Metabolic deglucuonidation and demethylation of estrogen conjugates as a source of parent estrogens and catecholestrogen metabolities in Syrian hamster kidney, a target organ of estrogen – induced tumorigenesis". Toxicol. Appl. Pharmacol., 136, 186-93.

57. None 1992. Provisional Microbiological guideline for some ready to eat foods sampled at the point of sale.PHLS microbiology Digest, 9,98-99.

58. None 1996. Microbiological guidelines for some ready to eat foods sampled at the point of sale: an expert opinion from the

public Health Laboratory Service (PHLS). PHLS Microbiology Digest, 13,41-43.

59. None 2000. South Africa Food production and modern Agricultural Technology. The consumer International 16th World Congress Consumer, Social Justice and the World Market.

60. The wibesides

S.no.	The Titales
1	www.gosil.com
2	www.agrespons.com
4	www.sfc.ucdavis.edu
5	www.ams.usda.gov/nop
7	www.wataniaagri.com
8	www.bfa.com.au/pages/aboutorganic&biodynamic.htm
9	www.organicpsychology.com
10	www.hdra.org.uk/schools_organic_network/map/schools.php
11	www.innoftheseventhray.com
12	www.biodyn.de/TK-Gemuese/EnglischeVersion
13	www.natural-cool.de/Englisch
14	www.smartishopper.co.uk
15	www.hhydro.com/phpBB2/index.php
17	www.junnature.com/eng/general/composition.htm
18	www.agrsci.dk/arspublikationer/publiresultforfat
19	www.food.oregonstate.edu

20	www.thevegetablepatch.com
21	www.amazon.com/exec/obidos/tg/detail/-/1890132276?v=glance
22	www.riverford.co.uk
23	www.pertwood-organics.co.uk
26	www.westcountryorganics.co.uk
28	www.organicharvestnetwork.com
29	www.chycor.co.uk/business/cusgarne
30	www.msstate.edu/dept/cmrec/organic
31	www.ebfarm.com/produce_vegetables.html
32	www.angelicorganics.com/product.html
37	www.acclaimimages.com/search_terms/organic_vegetables.html
38	www.verdant.net/food.htm
39	www.diamondorganics.com/vegetables.html
40	www.shopq.co.uk/food-shops-organic-foods-buy-online.htm
41	www.ukfoodonline.co.uk/allregions/allfruit11.htm
42	www.mercola.com/2003/apr/26/organic_vegetables.htm

43	www.fridgemagnet.org.uk/archives/2002/08/001192.shtml
44	www.certifiedorganic.bc.ca/rcbtoa/training/vegetable.htm
45	www.nsfoods.com/ro_vegs.html
46	www.organicgardentips.com/vegetable_gardening.html
47	www.greennature.com/article2099.html
48	www.healthfoodshop.co.uk/page5.html
49	www.foodfirst.co.uk/org07936.htm

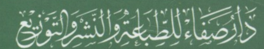
تم بحمد الله

الزراعة العضوية

وقاية للصحة وحماية للبيئة







المملكة الأردنية الهاشمية - عمّان - شارع الملك حسين
مجمع الفحيص التجاري - هاتف : 4611169 6 962+
تلفاكس: 4612190 6 962+ ص.ب 922762 عمّان 11192 الأردن
E-mail: safa@darsafa.net www.darsafa.net